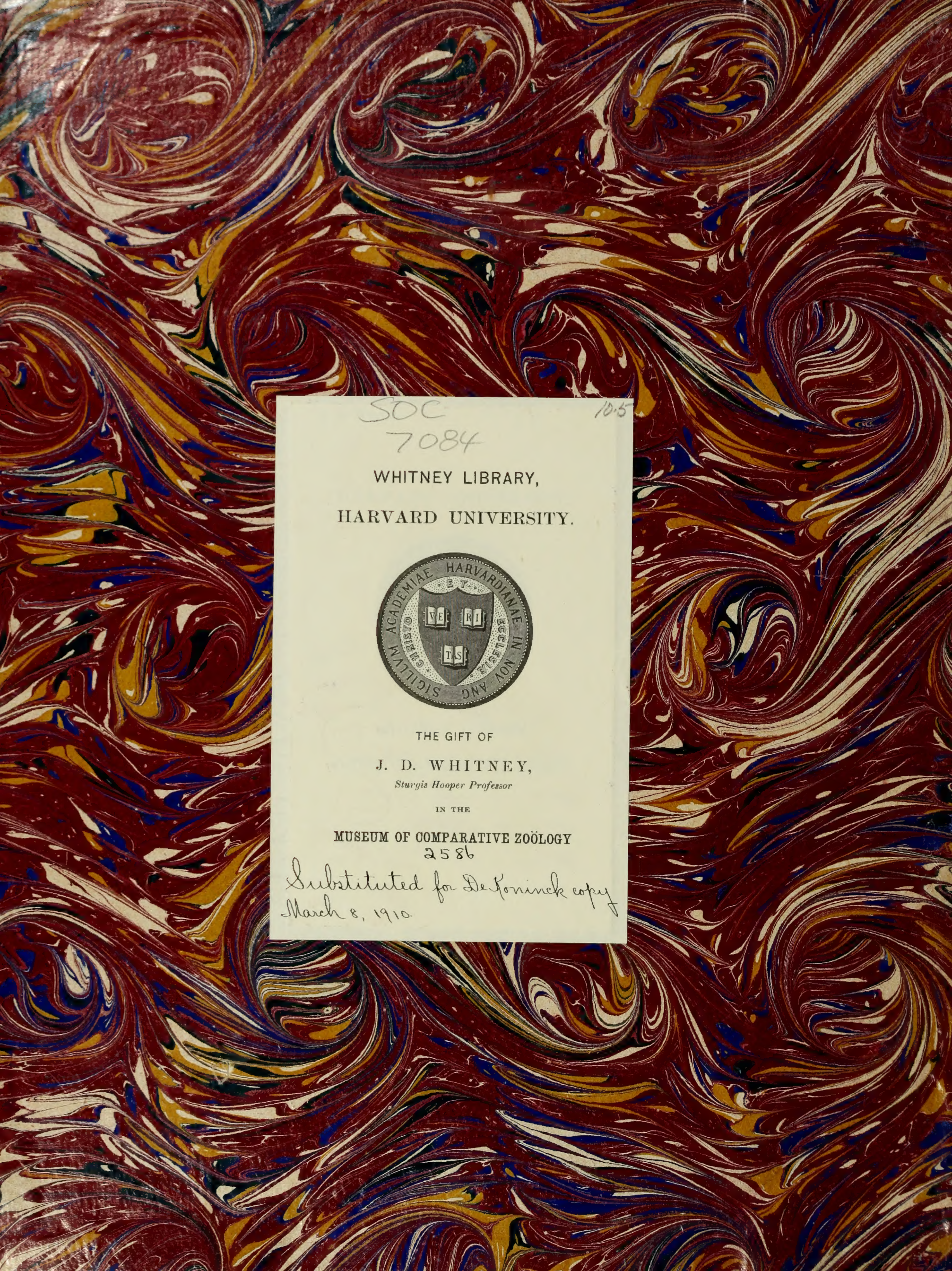



SOC
7084
10.5
WHITNEY LIBRARY,
HARVARD UNIVERSITY.
ACADEMIAE HARVARDIANAE
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS
SIGILLVM IN NOV ANG
THE GIFT OF
J. D. WHITNEY,
Sturgis Hooper Professor
IN THE
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY
2586
Substituted for De Koninck copy
March 8, 1910



MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

Avertissement.

La Société déclare qu'elle laisse aux Auteurs la responsabilité des faits et des opinions contenus dans leurs Mémoires.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
Imprimeur de la Société géologique de France,
RUE MIGNON, 2.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

DEUXIÈME SÉRIE.

Tome quatrième. — Première partie.

PARIS,
GIDE ET BAUDRY, ÉDITEURS,
RUE DES PETITS-AUGUSTINS, 5.
1851.

I.

MÉMOIRE

SUR LES

FOSSILES SECONDAIRES

RECUEILLIS DANS LE CHILI

PAR

M. IGNACE DOMEYKO,

Professeur de Chimie, de Géologie et de Minéralogie à l'Université de Coquimbo,

ET SUR

LES TERRAINS AUXQUELS ILS APPARTIENNENT,

Par MM. BAYLE, Ingénieur des Mines,

Et H. COQUAND, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Besançon.

Depuis que le progrès imprimé aux sciences naturelles a mis en relief l'importance de la paléontologie et le secours qu'en retire l'étude des terrains sédimentaires, les voyageurs et les naturalistes, que le hasard ou des missions spéciales ont dirigés vers des régions du globe inexplorées ou peu connues, ont recueilli avec un zèle louable les restes organisés dont l'étude pouvait conduire à la classification des couches stratifiées. L'Amérique du Nord, grâce à une civilisation et à une organisation politique plus avancées, est entrée la première dans la voie des découvertes, et déjà les catalogues paléontologiques publiés aux États-Unis ont enregistré des richesses qui augmentent notablement le nombre des espèces décrites en Europe. Quoique moins avancée sous ce rapport, l'Amérique méridionale avait fixé néanmoins l'attention des savants en 1768, lorsque Antonio Ulloa signala, à 2,222 toises au-dessus du niveau de la mer, à Guanca-Velica, dans le Pérou, des coquilles pétrifiées.

A la fin du siècle dernier et dans le commencement de celui-ci, Molina et Luiz de la Cruz firent connaître la présence d'animaux marins dans les Cordilières du

Chili. Depuis, MM. de Humboldt, Degenhardt, Darwin, Pentland, Boussingault, Alc. d'Orbigny, Leguillou et d'autres explorateurs en ont découvert sur presque tous les points de cette portion du nouveau monde, de sorte qu'on peut dire, en généralisant, que les terrains fossilifères appartenant aux périodes paléozoïques, secondaires et tertiaires, sont développés depuis la nouvelle Grenade jusqu'au détroit de Magellan.

Ces découvertes ont été, pour la plupart, l'objet de publications importantes, auxquelles nous renverrons les personnes désireuses de les connaître (1). Nous nous bornerons à faire remarquer seulement que la comparaison des faunes éteintes de l'Europe avec celles de l'Amérique a permis de constater dans ce dernier continent l'existence *officielle* (qu'on nous passe l'expression) des terrains silurien, dévonien, carbonifère, triasique, crétacé et tertiaire, et que le synchronisme des formations repose sur la détermination d'une foule d'espèces identiques. Il va sans dire que cette conclusion est indépendante de toute critique que l'on serait peut-être en droit d'exercer contre des innovations audacieuses ou des rapprochements forcés introduits par quelques auteurs systématiques.

Une lacune seule rompait dans le nouveau monde l'enchaînement stratigraphique des terrains reconnus en Europe. Elle comprend la formation jurassique. Cependant l'examen des figures de quelques ouvrages, et notamment de celles de M. Darwin, ainsi que les observations dont M. E. Forbes accompagne les publications du voyageur anglais, démontrent que cette lacune n'existe réellement pas. Mais l'incertitude ou l'espèce d'oubli dans lesquels on a laissé cette question tient à deux causes. Les personnes qui se sont livrées à la récolte des fossiles ont, par malheur, négligé trop souvent les lois importantes de la superposition, et les paléontologistes, à leur tour, qui se sont occupés dans leur cabinet de reconstruire les horizons géologiques avec les matériaux rassemblés, entraînés par l'esprit de système ou égarés dans leurs déterminations par des similitudes de formes, ont été portés à séparer des choses semblables, ou à attribuer à un seul étage des faunes appartenant réellement à des formations distinctes. Ce danger était peut-être inévitable pour des contrées qu'on n'avait pas la faculté de soumettre à un contrôle de révision; car il n'a pas été toujours facile de s'en préserver en France où, quand deux terrains existaient superposés dans une même falaise, dans un même escarpement, on a parfois décidé de l'ensemble par un seul fossile connu, sans se préoccuper de la position véritable qu'occupait la pièce d'après laquelle on avait jugé le procès.

L'hiatus que nous signalions dans l'Amérique méridionale vient d'être comblé par les recherches et les découvertes importantes de M. Domeyko, qui, dans les divers

(1) Nous citerons principalement l'ouvrage de M. de Buch, intitulé : *Pétrifications recueillies en Amérique*, par MM. de Humboldt et C. Degenhardt. Berlin, 1839. — *Voyage dans l'Amérique méridionale*, par M. Alc. d'Orbigny, *Paléontologie*. Paris, 1841. — *Geological observations on South America*, Ch. Darwin. London, 1846.

travaux qu'il a publiés sur la minéralogie et la géologie de la Cordilière du Chili, a donné la mesure d'un esprit aussi étendu que positif. Ce géologue ne s'est point contenté de recueillir des fossiles au hasard; il a décrit avec exactitude la nature des couches dans lesquelles ils se trouvaient, indiqué leurs accidents, leur position relative, en laissant toutefois à des paléontologistes plus exercés et mieux placés que lui, le soin d'asseoir des déterminations spécifiques, d'opérer des rapprochements basés sur un examen rigoureux et comparatif, et de tracer ainsi les différents étages auxquels ils peuvent appartenir.

Nous avons entrepris ce travail en nous conformant aux idées de l'auteur, et nous nous sommes aidés, pour établir ces déterminations, des magnifiques collections de fossiles réunies à l'École nationale des mines. Nous nous sommes abstenus, et nous avons poussé notre réserve jusqu'au scrupule, de tirer *à priori* des conclusions anticipées d'après le *facies* de telles ou telles espèces; et afin de mieux prémunir notre impartialité contre des entraînements fâcheux, dont la conséquence inévitable est de plier les faits à un système arrêté d'avance, nous avons décrit et figuré les fossiles *ad naturam*, car l'expérience nous avait démontré que la restauration des espèces représentées par des échantillons brisés conduisait à des formes dont des exemplaires plus complets, et recueillis dans les mêmes terrains et dans les mêmes couches, ont démontré plus tard toute l'inexactitude. C'est ainsi que des pièces reconstruites, et qui étaient pour un auteur le type caractéristique de la formation crétacée, sont devenues, après un examen plus approfondi, des espèces incontestablement jurassiques. Nous tenions d'autant plus à éviter un pareil écueil, que des paléontologistes recommandables, et entre autres M. d'Orbigny, n'ont point hésité à classer dans les terrains crétacés les couches secondaires décrites par M. I. Domeyko, bien que la présence du *Spirifer tumidus* (Buch), de la *Gryphœa cymbium* (Lamk.), de la *Terebratula ornithocephala* (Buch), démontre jusqu'à la dernière évidence l'insuffisance et le vice d'une pareille classification. Nous verrons, en effet, dans la discussion des espèces que. par une des méprises les plus singulières, la *Gryphœa cymbium* a été signalée comme une espèce nouvelle analogue aux *Ostrea vesicularis* et *biauriculata*, et rapportée conséquemment à la formation crétacée, que des *Nautiles* et des *Térébratules* jurassiques ont été proclamés comme espèces nouvelles, parce que l'auteur, négligeant leurs véritables caractères, et dans sa conviction que la faune du Chili était exclusivement crétacée, a érigé en différences spécifiques des variations insignifiantes que l'on remarque constamment entre deux individus appartenant à la même espèce. Or, comme un certain nombre de coquilles fossiles du Chili, entre autres le *Pecten alatus*, Buch (*Pecten Dufrenoyi*, d'Orbigny), la *Turritella Andii*, d'Orbigny (*Pleurotomaria Humboldtii*, Buch), toutes deux fort communes dans les vallées de Coquimbo et de Copiapo, se retrouvent également dans le Pérou, on n'a pas manqué d'englober ces contrées dans le même horizon géologique, et de ramener le terrain jurassique le

mieux caractérisé au niveau de la formation néocomienne et de celle du grès vert.

Ces méprises ont le double inconvénient de substituer arbitrairement et d'une façon compromettante la paléontologie aux grandes questions géologiques étroitement liées à la physique générale du globe, et de donner à des sciences accessoires une prépondérance qui, si elle était tolérée, ne tendrait à rien moins qu'à réduire à néant les lois de la superposition, ou à ne leur attribuer qu'un rôle parasite.

Autant que personne, nous savons les liens étroits de parenté qui unissent la paléontologie et la géologie, et le secours précieux que ces deux sciences se rendent mutuellement; mais nous savons aussi que l'équerre inflexible que l'on voudrait appliquer indistinctement à la signification de chaque espèce aurait pour résultat d'abaisser la discussion des plus grands phénomènes aux mesquines proportions d'une question de détail, et de convertir la nombreuse série des animaux éteints en un catalogue bon tout au plus à occuper les loisirs d'un amateur, et non à résoudre les points philosophiques qui touchent à l'histoire du globe.

Nous avons cru convenable de faire précéder la description et la critique de nos espèces par le résumé des observations faites sur la position et la nature des terrains fossilifères de la portion des Andes du Chili visitée et étudiée par M. I. Domeyko.

Nous suivrons, pour ce résumé, l'ordre indiqué par ce géologue dans les travaux qu'il a publiés sur cette contrée, et dont il a enrichi la collection des *Annales des mines* (1).

Couches fossilifères à la latitude de Copiapo.

Le Rio de Copiapo est le produit de trois rivières, qui sont le Rio de la Torquera, le Rio Pulido et le Rio Manflas. Le confluent désigné par le nom de *las Juntas* se trouve à la hauteur de 1,202 mètres.

L'entrée de la vallée du Rio Manflas est un des sites les plus arides de la contrée; on y trouve les granites et les porphyres régénérés stratifiés, qui, à 3 lieues des *las Juntas*, dans l'oasis d'El Fuerte, sont accompagnés de calcaire avec grenats, épidote, et de spilites avec stilbite et analcime.

En face de ce groupe de roches, mais de l'autre côté de la vallée, s'élève une haute montagne, nommée *Cuesta de Manflas*, qui porte vers sa partie inférieure le terrain fossilifère des Andes. Celui-ci se compose d'une série de couches d'un calcaire compacte argileux, d'un gris obscur, à cassure plane ou semi-conchoïde, traversé par des veinules spathiques blanches, très minces et irrégulières. Les couches de ce calcaire sont bien réglées, leurs plans de divisions nets et unis; leur épaisseur varie de 2 à 8 décimètres. Jusqu'à la hauteur de 250 mètres au-

(1) *Annales des mines*, 4e série, t. IX, pag. 3 à 34 et 365 à 540.

dessus du fond de la vallée, on ne trouve pas la moindre trace de restes organisés; mais à ce niveau on arrive à la zone fossilifère qui, jusqu'au sommet de la côte, acquiert une puissance de plus de 200 mètres.

Cette partie de la montagne consiste en une série de couches marneuses de deux espèces, dont les unes sont solides, plus ou moins siliceuses, quelques unes entièrement composées de débris de corps organisés marins, parmi lesquels prédominent les Térébratules, les Peignes et les Gryphées (ces bancs représentent la partie supérieure du lias). Les autres sont tendres, sableuses, se délitent à l'air et se réduisent en sable et en poussière, ce qui permet d'en retirer des fossiles bien conservés. Ces couches sont en stratification concordante, et elles alternent un grand nombre de fois, sans qu'on aperçoive des modifications notables dans leurs caractères minéralogiques. Les couches solides forment des rangées d'escarpements presque verticaux; les couches tendres forment, au contraire, des pentes douces. Ces allures sont propres aux terrains fossilifères des Cordilières reconnues jusqu'ici.

Cette série non interrompue de couches marneuses tendres et de couches siliceuses plus résistantes, les unes et les autres fossilifères, continue jusqu'au sommet de la montagne Cuesta de Manflas, qui se trouve située entre la vallée du Rio Manflas et celle du Rio Pulido. Au sommet de la montagne existe un plateau à surface très inégale, et qui s'élève jusqu'à la hauteur de 1,995 mètres au-dessus de la mer, de sorte que toute la montagne, depuis le fond de la vallée de Manflas jusqu'au sommet, a 563 mètres de hauteur. Sur cette hauteur, la moitié environ de l'épaisseur se trouve fossilifère, tandis que l'autre moitié, celle de la partie inférieure, se compose de porphyres et de calcaires noirâtres, compactes, dolomitiques et sans fossiles.

En redescendant ensuite de cette montagne dans la vallée du Rio Pulido, et examinant le même terrain sur sa pente septentrionale, on observe que, malgré le peu d'étendue que prennent les couches de ce terrain entre les vallées de Manflas et celles du Rio Pulido, elles présentent déjà des modifications notables, autant dans leurs caractères minéralogiques que dans la nature et la quantité des corps fossiles qu'elles renferment. Les mêmes couches qui, du côté du S., montrent presque exclusivement des Térébratules, des Huîtres et des Gryphées, contiennent ici de grandes espèces de Peignes, semblables à ceux du *Cerro de las Tres-Cruces* (*Pecten alatus* de Buch) et de grandes coquilles turbinées (*Turritella Humboldtii*).

Ces espèces, ayant servi à M. d'Orbigny de type pour l'établissement de ses terrains crétacés dans le Chili, il y avait lieu d'examiner si dans la contrée décrite par M. Domeyko elles représentaient un étage distinct du terrain jurassique et qu'on pût rapporter à la formation de la craie chloritée. Nous avons pu nous assurer positivement du contraire en comparant les fossiles de Manflas à ceux du *Cerro de las Tres-Cruces*, où, avec ces deux espèces, se trouvent la *Gryphæa Cym-*

bium et le *Spirifer tumidus*, qui indiquent très bien la partie supérieure du lias. Or, cet étage est caractérisé, à Manflas, par la *Gryphœa cymbium*, les *Terebratula tetraedra* et *ornithocephala;* à Jorquera, le *Pecten alatus* est pareillement associé à la *Gryphœa cymbium* et à l'*Ammonites opalinus;* il ne saurait, par conséquent, exister de doute sur la position des calcaires de la portion méridionale de la *Cuerta de Manflas.*

On ne retrouve plus le terrain fossilifère de l'autre côté de la vallée du Rio Pulido, en face de la côte de Manflas, et, si l'on suit ces couches calcaires du côté où elles prennent beaucoup d'extension, on observe qu'elles se prolongent dans la direction N.-O. ; aussi les retrouve-t-on dans la vallée du Rio Jorquera.

C'est à peu près à 4 lieues des maisons de la ferme de Jorquera, qu'on voit descendre du côté du S. un profond ravin, nommé *Quebrada del Carricito*, dans lequel on observe des couches de ce même terrain fossilifère, qui a été signalé sur la côte de Manflas. Ce terrain a ici tout à fait le même aspect et les mêmes caractères minéralogiques que celui de Manflas. Les couches sont parfaitement régulières, et elles sont intercalées au milieu de brèches porphyriques stratifiées, c'est-à-dire qu'on les trouve recouvertes par les mêmes roches porphyriques que celles sur lesquelles elles reposent, et qu'elles participent de la même inclinaison générale que présente ce système dont les couches plongent à l'E.

En descendant de la *Jorquera* à *las Juntas*, on retombe sur des couches calcaires fossilifères, qui ne sont que le prolongement de celles de la *Cuerta de Manflas*. Ici elles descendent jusqu'au fond de la vallée, qui s'élève à 1,315 mètres au-dessus de la mer.

Enfin d'autres couches fossilifères reparaissent dans les districts métallifères d'*Agua Amargua*, dans le quartier de *las Canas*, et les débris organiques qu'elles renferment, sans être les mêmes que ceux de la *Cuerta de Manflas*, ont la même couleur. *Agua Amargua* est entre les vallées de Copiapo et de Coquimbo.

Couches fossilifères des Andes de Coquimbo.

Le granite et les roches cristallines (syénites, protogines, diorites, eurites et porphyres) forment la base du système des Andes de Coquimbo. En remontant la vallée de Coquimbo, à l'endroit où elle réunit les eaux de la *Quebrada de la Marquera* et de la *Quebrada del Arrayan*, on arrive à la première ligne de contact des roches stratifiées avec le terrain granitique.

On peut examiner cette ligne, soit en entrant par le *Quebrada de Santa-Gracia* et par le chemin qui conduit aux mines d'argent d'*Arqueros*, soit en prenant le chemin de la vallée principale, soit enfin en remontant la *Quebrada del Arrayan.*

Les premières roches secondaires qui apparaissent sur ces trois chemins sont de même aspect et de même nature. Ce sont ces mêmes porphyres régénérés et

déposés à la manière des arkoses, alternant avec des brèches porphyriques de même couleur que les porphyres et mélangés avec des spilites.

C'est au contact des deux terrains et aux premiers points culminants du terrain stratifié que se trouvent les mines d'amalgame natif d'*Arqueros* et celles de minerais iodurés et chlorobromurés du même métal au *Cerro de los Algodones*.

Ces divers matériaux sont nettement stratifiés et souvent contournés en forme de Z, et ils sont percés par les roches granitiques qui, à l'endroit où le *Rio Claro* se réunit au *Rio Turbio*, disparaissent dans une masse montagneuse qui sépare les vallées des deux rivières. On rencontre au milieu de ce même terrain de porphyres régénérés, qui forment la partie essentielle du terrain secondaire des Andes, un terrain fossilifère tout à fait semblable à celui que nous avons vu à *Manflas* et à *Agua Amargua*. Ce terrain fossilifère se trouve à une hauteur de 880 à 900 mètres au-dessus du niveau de la mer, et constitue une partie de la montagne nommée *Cerro de las Tres-Cruces*. Il se compose de plusieurs couches de grès rouge et de grès blanc qui alternent avec des couches d'un calcaire argileux ou sablonneux contenant beaucoup de fossiles, notamment le *Pecten alatus*, le *Spirifer tumidus*, la *Gryphœa cymbium*, des *Térébratules*, des *Ammonites* et des *Nautiles*.

M. Domeyko fait observer qu'en général les *Pecten* et les *Nautiles* se trouvent dans les couches inférieures, et les *Térébratules*, les *Spirifer* et les *Huîtres plissées* dans les couches supérieures. Or, comme le *Pecten Dufrenoyi* (d'Orbigny) est le seul Pecten, avec une autre espèce qui est plaquée sur un exemplaire du premier, que M. Domeyko ait recueilli au *Cerro de las Tres-Cruces*, et qu'il se trouve recouvert par des couches à *Spirifer tumidus*, il en résulte nécessairement qu'il ne peut appartenir au terrain crétacé, mais bien à la partie supérieure du lias, où il remplacerait le *Pecten œquivalvis*, caractéristique de cette formation en Europe. Cette localité a fourni les mêmes débris organiques que le *Cuerta de Manflas*, et appartient par conséquent au même horizon géologique. Mais, au lieu d'acquérir ce prodigieux développement que nous lui avons vu dans les Andes de Copiapo, ce terrain fossilifère est réduit à une épaisseur de 40 mètres au plus, circonstance heureuse qui éloigne la crainte de confondre plusieurs formations distinctes, et permet en même temps d'assigner au puissant système fossilifère de Manflas sa véritable place.

Les couches se trouvent fortement redressées au *Cerro de las Tres-Cruces*, sous un angle de 46 à 50 degrés et plongeant à l'E. Elles s'appuient contre les montagnes granitiques du côté des Cordilières, et elles se trouvent recouvertes par des roches compactes ou arénacées rouges, qui passent, dans la partie supérieure de la montagne, aux mêmes porphyres stratifiés que ceux qui constituent les montagnes de *los Algodones*, de *Arqueros*, etc.

Les terrains fossilifères reparaissent de l'autre côté des Andes dans les Cordilières de *Doña Ana*, que l'on atteint en abandonnant le chemin principal qui

conduit aux provinces argentines pour se diriger par le *Quebrada del Tilito* vers le N.-E.

Ce groupe s'élève à 5,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, et il se compose de ces mêmes grès et de ces porphyres bigarrés qui constituent, au-dessus des roches granitiques, la majeure partie du terrain secondaire des Andes.

Ces couches fossilifères, qui se trouvent comme enclavées au milieu des roches porphyriques, affleurent sur la pente méridionale de la montagne. Elles courent à peu près du N.-N.-E. au S.-S.-O. et plongent au S.-E. On les reconnaît de loin par la couleur blanc jaunâtre de leurs roches et par le parallélisme des strates. Les roches blanches forment des rangées d'escarpement bien alignées, séparées par des pentes moins roides, couvertes de débris de roches marneuses contrastant singulièrement avec les couches porphyriques rouges, noires ou vertes, dans lesquelles les premières se trouvent intercalées.

Les affleurements de ces couches fossilifères, dont l'ensemble ne dépasse pas 80 mètres d'épaisseur, s'élèvent, à partir du pied de la montagne, où ils se montrent pour la première fois au jour, jusqu'à plus de 200 mètres de hauteur, et, arrivés à cette hauteur, ils replongent de nouveau sous les couches des conglomérats porphyriques.

A *Porteruelo de Doña Ana*, les calcaires atteignent la hauteur de 4,094 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Une *Lima* voisine de la *L. proboscidea*, l'*Ostrea Marshii*, l'*Ostrea gregarea*, et des Térébratules telles que, la *T. lacunosa* et la *T. concinna*, des *Echinus*, des *Nérinées* et des *Polypiers*, indiquent suffisamment que les calcaires de *Doña Ana* qui, par leur couleur rougeâtre comme par la spécialité de leur faune, se séparent très distinctement du calcaire fossilifère de Manflas et de Jorquera, appartiennent à l'étage moyen des formations oolithiques.

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

A. *Étage liasique supérieur* (1).

1° CÉPHALOPODES.

NAUTILUS STRIATUS, Sow., pl. II, fig. 6.
Nautilus striatus, Sow.; *Miner. conch.*, pl. 182.

Nous ne possédons de ce Nautile qu'un fragment composé de douze loges, mais assez complet cependant pour juger de sa forme, de son mode d'enroulement et de la disposition de ses cloisons.

Coquille largement ombiliquée, à dos large; cloisons assez rapprochées,

(1) Cet étage embrasse les couches comprises entre le système du calcaire à gryphées arquées et l'oolithe inférieure proprement dite, c'est-à-dire l'étage des marnes et calcaires à Bélemnites.

légèrement flexueuses, conservant près de l'ombilic, qui est large, des stries fines et très rapprochées, dirigées suivant l'enroulement en spirales de la coquille.

Comme on remarque des stries sur plusieurs espèces de Nautiles des terrains jurassiques, et entre autres sur le *N. semistriatus* et le *N. intermedius*, ce caractère seul n'aurait pas suffi pour spécifier l'espèce du Chili; mais sa forme globuleuse, la largeur de son dos, ne permettent pas de le confondre avec le premier, dont la forme est comprimée, et le second, dont les tours sont anguleux.

Le *Nautilus striatus* caractérise la partie supérieure du lias en Angleterre et en France; on le cite à Dijon, à Fontenay, à Lyon et à Nancy. M. I. Domeyko l'a recueilli à Jorquera avec l'*Ammonites opalinus* et l'*Ostrea cymbium*.

Explication de la figure.

Pl. II, fig. 6. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Collection de l'École des mines.

NAUTILUS SEMISTRIATUS, d'Orb., pl. I, fig. 4.

Nautilus semistriatus, d'Orb., *Paléont. franç.*, Terr. jur., p. 169, pl. 26, fig. 1, 2, 3.
Nautilus domeykus, d'Orb., Voyage dans l'Amérique méridionale, *Paléont.*, p. 164, pl. XXII, fig. 1, 2.

Nous possédons un moule composé de sept loges, qui ne nous permet pas d'hésiter à rapporter au *Nautilus semistriatus* l'espèce à laquelle il appartient. Il offre, en effet, les caractères d'une coquille comprimée, dont la spire, composée de tours peu renflés sur les côtés, découvre un large ombilic; les cloisons très rapprochées s'infléchissent au milieu de leur contour, et se dépriment en passant sur le dos.

En comparant l'individu du Chili à des exemplaires parfaitement conservés des couches à *Ostrea cymbium* de Conflans (Haute-Saône) et du Calvados, il est impossible de ne pas identifier les deux espèces.

M. d'Orbigny, ayant été conduit, par la restauration d'une *Ostrea* des environs de Coquimbo, à rapporter au terrain crétacé inférieur les couches qui renferment ce fossile, a considéré le Nautile que nous décrivons comme étant très voisin du *N. largilliertianus* de la craie chloritée, tandis que cette dernière espèce est bien plus éloignée de notre fossile que la plupart des Nautiles connus dans la formation jurassique.

M. Domeyko l'a recueilli à Tres-Cruces avec l'*Ostrea cymbium*, le *Pecten alatus* et le *Spirifer tumidus*.

Explication des figures.

Pl. I, fig. 4. Individu réduit. Collection de l'École des mines.
Fig. 5 et 6. Le même individu, restauré par M. d'Orbigny, d'après l'unique exemplaire de l'École des mines. Ces croquis ont été calqués sur les figures 1 et 2 de la planche XXII de la *Paléontologie* du *Voyage dans l'Amérique méridionale*.

AMMONITES OPALINUS, Reinecke, pl. II, fig. 1.

Ammonites opalinus (Reinecke, 1818, pl. 1, fig. 1, 2).
Ammonites opalinus (*Petrefaktenkunde Deutschlands*, 1848, tab. 7, fig. 10, Quenstedt).

Coquille discoïdale, carénée, à tours de spire comprimés présentant un méplat oblique autour de l'ombilic; ornée en travers de stries très fines, légèrement flexueuses, réunies en faisceaux et s'interrompant sur le dos.

L'exemplaire que nous figurons appartient à la variété à large ombilic et à tours minces que l'on trouve en si grande abondance à *Gundershoffen.*

Cette espèce a été recueillie à Jorquera, par M. I. Domeyko, en association avec l'*Ostrea cymbium*, le *spirifer tumidus.* Elle caractérise en Europe la partie supérieure du lias; on la trouve à Gundershoffen (Bas-Rhin), à Milhau (Aveyron), à Villebois (Ain) et ailleurs.

Notre description et notre exemplaire sont identiques avec la description et la figure de M. Quenstedt; nous nous sommes conformés à l'opinion de cet auteur, en rapportant cette espèce à celle décrite par Reinecke sous le nom d'*opalinus.*

Explication des figures.

Pl. II, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, de la collection de l'École des mines.

AMMONITES DOMEYKANUS, Nob., pl. II, fig. 3, 4, 5.

Nous avons dédié à M. Domeyko une magnifique ammonite dont nous ne possédons malheureusement qu'un fragment; mais la parfaite conservation de cette pièce nous a permis d'en saisir tous les caractères.

Coquille discoïdale, épaisse, aplatie sur les côtés qui sont à peu près parallèles; ornée de côtes simples, très rapprochées, grosses, presque droites, s'infléchissant un peu en avant dans la région ventrale; partant du pourtour de l'ombilic vers lequel elles s'inclinent brusquement sous un angle obtus, pour former une espèce de méplat rugueux, et passant sur le dos sans interruption. Toutes ces côtes sont surmontées de six tubercules coniques, aigus, disposés par rangées longitudinales et parfaitement alignées. La première rangée se montre tout près de l'ombilic, à la naissance du méplat; la seconde à quelque distance du dos, et la troisième sur le dos même dont elle dessine le contour. La section perpendiculaire à la spirale d'enroulement représente la moitié d'une sorte d'hexagone chez lequel les angles sont couronnés par un tubercule.

Cette remarquable espèce présente au premier aspect des rapports avec l'*A. Deverianus*, d'Orb.; mais celle-ci possède neuf rangées de tubercules sur les

côtes au lieu de six; elle se distingue de plus de la nôtre par la bifurcation de ses côtes et par sa rangée de tubercules sur la ligne médiane du dos, caractères qui manquent entièrement dans l'*Ammonites domeykanus*.

M. I. Domeyko a découvert cette espèce sur le chemin de Molle à Chañarillo, dans un calcaire noir qui renferme les mêmes fossiles que ceux qu'on observe à Manflas et à Tres-Cruces, et qui appartiennent au terrain des marnes et calcaires à Bélemnites.

Explication des figures.

Pl. II, fig. 3. Individu réduit de moitié, vu de côté.
Fig. 4. Le même, vu du côté ventral.
Fig. 5. Coupe théorique de l'ouverture. Collection de l'École des mines.

AMMONITES PUSTULIFER, Nob., pl. I, fig. 1, 2, 3.

Nous possédons de cette espèce un fragment composé d'un demi-tour de spire dont les caractères ne permettent de la rapporter à aucune de celles décrites jusqu'à présent par les auteurs.

Cette ammonite a, en effet, la spire composée de tours très larges, aplatis sur les côtés, et se recouvrant dans l'ombilic sur la moitié environ de leur largeur. Le dos porte une carène saillante dont la trace existe incontestablement sur l'exemplaire unique que nous possédons.

Les tours sont ornés de larges côtes très distinctes (on peut en observer trois sur le demi-tour figuré) partant de l'ombilic où elles sont peu marquées, et se terminant au milieu de la largeur du tour par un tubercule dont la pointe devait être très allongée, à en juger par la largeur de la base. De chaque côté de ces larges côtes, une gouttière plus ou moins profonde excave la surface de la coquille et y détermine des plis irréguliers parallèles aux côtes. Entre les tubercules et le dos la surface des tours est lisse.

On peut très facilement étudier les contours des cloisons de cette espèce. Leur caractère principal est d'avoir la selle ventrale (1) presque aussi haute que la selle latérale, et le lobe ventral aussi profond que le lobe latéral. Ce dernier est formé de parties impaires, tandis que les découpures de la selle ventrale sont symétriques.

Cette espèce présente quelque analogie de forme avec l'*A. radiatus*, Brug., du terrain néocomien, dans la disposition de ses côtes tuberculeuses.

M. Domeyko l'a découverte à Jorquera, dans les couches qui contiennent l'*Ostrea cymbium* et le *Spirifer tumidus*.

(1) Nous regarderons comme ventrale la selle la plus rapprochée de la carène de la coquille, parce que cette partie de la coquille était en rapport avec la partie antérieure et ventrale du corps du Mollusque.

Explication des figures.

Pl. I, fig. 1. Individu réduit d'un tiers. Collection de l'École des mines.
Fig. 2. Le même, montrant la carène.
Fig. 3. Le même, montrant l'ouverture.

GASTÉROPODES.

Turritella Humboldtii, Nob., pl. II, fig. 7, 8.

Pleurotomaria Humboldtii, De Buch, *Prétrif. recueillies en Amér.*, par MM. A. de Humboldt et C. Degenhardt. Berlin, 1839, p. 9, fig. 26.
Turritella Andii, Alc. d'Orb., *Voyage dans l'Amér. mérid.*, Paléontologie, 1842, p. 104, pl. 6, fig. 11.

Coquille conique allongée, sans ombilic. Les premiers tours de spire, d'abord plans à partir du sommet, prennent une forme concave au troisième ou au quatrième tour, vers la base, en présentant dans la région où commence le tour suivant une arête tranchante accompagnée d'une ou de deux autres arêtes moins apparentes, placées en retrait et donnant une espèce de gouttière. Leur surface est ornée de côtes régulières, formant saillie, variables suivant l'âge, plus nombreuses dans les jeunes individus que dans les adultes, et disposées suivant la spirale d'enroulement. Des stries obliques, très fines et très rapprochées, s'étendent sur toute la longueur de la spire et lui donnent une apparence réticulée.

Bouche quadrangulaire, à bords non sinueux.

Cette espèce a été rapportée par M. de Buch au genre *Pleurotomaria;* mais l'absence de tout sinus dans les lignes d'accroissement démontre que la bouche était entière, et que par conséquent ce fossile appartient au genre *Turritella,* ainsi que l'a établi judicieusement M. d'Orbigny.

Le jeune individu représenté dans la figure (8) a quelque ressemblance avec le *Trochus imbricatus* de Sow. (tab. 272, fig. 3, 4) de l'oolithe inférieure, et dans lequel chaque tour ressemble à un cône enfoncé dans celui qui le précède et dont il est séparé par une face plane qui déborde. Mais ces rapports, que M. de Buch a été le premier à signaler, ne se maintiennent pas dans les individus adultes.

Publiée en 1839 par M. de Buch sous le nom de *Pleurotomaria Humboldtii*, cette espèce a reçu de M. d'Orbigny le nom de *Turritella Andii.* Nous avons dû reprendre le nom donné primitivement par M. de Buch.

Ce fossile a été recueilli par M. de Humboldt à San-Felipe dans le Pérou, et par M. Domeyko à Manflas, à Chañarillo, dans les Andes du Chili, avec les *Terebratula tetraedra*, *ornithocephala*, l'*Ostrea cymbium*, etc. Nous possédons un exemplaire de la *Turritella Humboldtii*, dans lequel est implantée une *Terebra-*

tula tetraedra, ce qui ne laisse subsister aucun doute sur l'origine liasique de cette première espèce.

La *Turritella Humboldtii* a été rapportée par MM. de Buch et d'Orbigny au terrain crétacé; mais son association avec des espèces franchement jurassiques nous fait une loi de la restituer à l'étage inférieur des formations oolithiques.

Explication des figures.

Pl. II, fig. 7. Individu de grandeur naturelle. Collection de l'École des mines.
Fig. 8. Autre individu jeune.

3° ACÉPHALES.

OSTREA CYMBIUM, Deshayes, pl. IV, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, et pl. V, fig. 6, 7.

Gryphæa cymbium, Lamarck.
Ostrea hemispherica, d'Orb., *Voyage dans l'Amér. mérid.*, pl. XXII, fig. 3 et 4.
Gryphæa Darwinii, E. Forbes, vol. V, fig. 7. *Geological observ. on South America*, Ch. Darwin.
Gryphæa Maccullocchii, Sow., pl. 547.

Coquille presque équilatérale, inéquivalve ; forme ovale, allongée, plus ou moins dilatée dans sa partie inférieure.

Valve inférieure plus ou moins convexe, composée de lamelles d'accroissement, irrégulières, assez rapprochées. Crochet recourbé au-dessus de la charnière sans la recouvrir entièrement. Ce crochet, dans un grand nombre d'individus, est plus ou moins tronqué par suite de l'adhérence de la valve inférieure aux corps sous-marins. Un sillon plus ou moins large part quelquefois du crochet pour atteindre le bord opposé au côté droit de la valve inférieure.

Valve supérieure ovale, concave, sans crochet tronqué au sommet.

Nous considérons comme variété de l'*O. cymbium* une coquille inéquivalve, inéquilatérale, triangulaire, oblongue, dont la valve inférieure, à crochet plus ou moins recourbé, est divisée profondément en deux parties inégales par un sinus qui part du crochet et va rejoindre le bord libre. Les individus que nous figurons (pl. II, fig. 6, 7) sont incontestablement identiques avec une variété de l'*O. cymbium* que l'on rencontre à Tuchan (Aude) dans des couches renfermant en outre la *Trigonia pulchella* et la *Nucula claviformis*, fossiles habituels de l'étage des marnes et calcaires à Bélemnites. A Tuchan ainsi qu'au Chili, cette variété extrême, si triangulaire, à sinus si profond, passe par degrés insensibles à des individus de plus en plus élargis, qui à leur tour se lient intimement à l'*O. cymbium* type, telle que la représente la figure 1 *a*, *b*, de la planche LXXXV de Goldf.

M. Domeyko a rencontré cette variété à Manflas où elle abonde.

M. d'Orbigny a décrit et figuré, sous le nom d'*Ostrea hemispherica*, un exem-

plaire mutilé, faisant partie de la collection de l'École des mines, et que nous avons dessiné *ad naturam* dans la figure 5 de la planche IV. Cet auteur en a donné les deux figures restaurées (fig. 6 et 7), que nous avons calquées dans la planche XXII de son ouvrage. M. d'Orbigny, prenant pour un caractère normal la cassure que présente cet échantillon au sommet, a cru devoir le rapporter à une espèce nouvelle voisine de l'*O. vesicularis* ou de l'*O. biauriculata*, et par conséquent a rapporté au terrain crétacé les couches qui la renferment.

Cette espèce, en France, en Angleterre et en Allemagne, appartient à l'horizon des marnes et calcaires à Bélemnites. M. Domeyko l'a recueillie, et en très grande abondance, à Manflas, à Tres-Cruces et à Jorquera avec le *Spirifer tumidus*, Buch, la *Terebratula ornithocephala*, Sow., et le *Pecten alatus*, Buch.

Explication des figures.

Pl. IV, fig. 1. Individu adulte, montrant la valve supérieure. Collection de l'École des mines.
Fig. 2. Le même, vu de profil.
Fig. 3. Autre individu, montrant le crochet.
Fig. 4. Autre individu, montrant le sillon de la valve inférieure.
Fig. 5. Exemplaire mutilé par une cassure au sommet et une cassure au bord opposé, ayant servi de type unique à l'espèce décrite sous le nom d'*O. hemisphœrica*, par M. d'Orbigny.
Fig. 6 et 7, calquées sur les figures 3 et 4 de la planche XXII de l'ouvrage de M. d'Orbigny, et représentant l'*O. hemisphœrica* restaurée, d'après l'exemplaire unique, fig. 5, de notre planche.
Pl. II, fig. 6. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve supérieure.
Fig. 7. Le même faisant voir la valve inférieure, de la collection de l'École des mines.

PECTEN ALATUS, De Buch, pl. V, fig. 1, 2.

Pecten alatus, De Buch, *Pétrifications recueillies en Amérique*, fig. 1, 2, 3, 4.
Pecten Dufrenoyi, d'Orb., *Voyage dans l'Amérique méridionale*, pl. XXII, fig. 5-9.

Coquille équilatérale, inéquivalve, valve inférieure convexe, à sommet recourbé considérablement sur la valve supérieure; celle-ci plane sur les côtés, concave au milieu; oreillettes presque égales, atteignant à peu près la largeur de la coquille. La surface des deux valves présente des côtes saillantes au nombre de quatorze ou seize, rayonnant du sommet vers le pourtour, où elles s'aplatissent. Chaque côte est divisée longitudinalement par quatre sillons symétriques, laissant dans leurs intervalles de petites côtes planes.

L'intervalle des côtes a la forme d'un sillon large, peu profond, couvert transversalement de stries ondulées, très fines, représentant des lignes d'accroissement qui se continuent en s'infléchissant sur les côtes elles-mêmes.

Dans un jeune individu, la valve supérieure, au lieu de stries fines d'accrois-

sement, présente dans l'intervalle des côtes des aspérités sous forme de petites écailles logées dans le centre des sillons. Le reste de la coquille ne diffère en rien de celle des individus adultes.

Ce Peigne, par sa forme, rappelle certaines espèces crétacées, tertiaires, et vivantes dans les mers actuelles, à valve supérieure concave, dont Schumacher a fait le genre *Janira*, adopté par M. d'Orbigny. Mais à Manflas, à Tres-Cruces, à Jorquera (Chili), il se trouve associé avec l'*Ostrea cymbium*, le *Spirifer tumidus*, la *Terebratula ornithocephala*, sans mélange aucun de fossiles crétacés; nous avons dû, par conséquent, l'introduire dans le même terrain que celui dévoilé par ces espèces incontestablement jurassiques, et dans lequel le *Pecten alatus* paraît remplir, au Chili, le même rôle que le *Pecten æquivalvis* dans l'étage des marnes et calcaires à Bélemnites de l'Europe.

Décrite par M. de Buch sous le nom de *Pecten alatus*, cette espèce a reçu de M. Alc. d'Orbigny celui de *Pecten Dufrenoyi*. Nous avons pu nous assurer, en comparant entre eux un grand nombre d'individus et ceux même qui ont servi aux descriptions de M. d'Orbigny, que ces deux espèces doivent être réunies, la figure donnée par M. de Buch ne constituant qu'une simple variété.

Le faciès crétacé de cette espèce a fait penser à M. d'Orbigny qu'elle caractérisait dans le Chili l'étage de la craie chloritée; ce qui démontre le danger de tirer des conclusions *à priori* d'après telle ou telle forme de genres, pour les appliquer à la classification des terrains.

Le *Pecten alatus* a été rapporté par M. de Humboldt des environs de Lima; il a été retrouvé à Guanca-Velica, à Copiapo, sous le 26ᵉ degré de latitude S., et par M. Domeyko, à Manflas, à Tres-Cruces et à Jorquera. Il paraît être fort abondant. La collection de l'École des mines en possède une très belle suite de tous les âges.

Explication des figures.

Pl. V, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, vu par la valve supérieure.
Fig. 2. Le même, montrant la valve inférieure. Collection de l'École des mines.

MYTILUS SCALPRUM, Goldf., pl. VII, fig. 3, 4.

Mytilus scalprum, Goldf., pl. CXXX, fig. 9.
Modiola scalprum, Sow., pl. 248, fig. 2.

Coquille équivalve, inéquilatérale, de forme elliptique, arquée, sur la surface de laquelle se dessinent des stries fines concentriques.

Valves traversées diagonalement par une arête obtuse qui part du crochet et se dirige vers le bord opposé. Au renflement qui se manifeste sur le côté de la charnière correspond une échancrure sur le côté opposé.

Cette espèce, recueillie à Tres-Cruces par M. Domeyko avec le *Spirifer tumidus*, se trouve en Europe dans l'étage des marnes à Bélemnites. (Wurtemberg, France, Angleterre.)

Explication des figures.

Pl. VII, fig. 3. Individu de grandeur naturelle. Collection de l'École des mines.
Fig. 4. Le même, vu du côté du crochet.

PLICATULA RAPA, Nob., pl. V, fig. 8, 9, 10.

Coquille inéquivalve, inéquilatérale, assez épaisse. Valve inférieure plane et valve supérieure légèrement bombée. La surface des valves est couverte d'épines allongées, très fines, disposées sur les contours des nombreuses lamelles d'accroissement et qui donnent à la coquille l'aspect d'une râpe à dents très serrées. Un espace privé de ces ornements sur la plus grande portion de la valve inférieure à partir du sommet, ainsi qu'on peut l'observer dans un des deux exemplaires que nous possédons, représente la surface suivant laquelle la coquille adhérait aux corps sous-marins.

La finesse et la longueur des épines distinguent cette espèce des autres Plicatules du terrain jurassique.

M. Domeyko a découvert la *Plicatula rapa* à Manflas, dans les couches à *Ostrea cymbium* et *Spirifer tumidus*.

Explication des figures.

Pl. V, fig. 10. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve supérieure.
Fig. 9. Le même, vu du côté de la valve inférieure.
Fig. 8. Valve supérieure d'un exemplaire mieux conservé. Collection de l'École des mines.

CARDITA VALENCIENNESII, Nob., pl. VI, fig. 1, 2.

Coquille équivalve, inéquilatérale, de forme ellipsoïdale allongée, à test extrêmement épais, lisse, dont la surface est marquée de lignes irrégulières d'accroissement.

Deux impressions musculaires, l'antérieure (impression buccale), de forme presque circulaire, est profondément excavée; la postérieure (impression anale), elliptique, est moins profonde que la première. Impression palléale entière, assez nettement marquée. La charnière, fort épaisse, présente deux dents obliques, oblongues, partant du crochet, dont l'une, courte, située sous les crochets, ne dépasse pas l'impression musculaire buccale, tandis que l'autre ne s'arrête qu'à

l'extrémité de la région cardinale, vers le milieu de la longueur de la valve; l'intervalle des deux dents, qui ne sont pas très saillantes, représente la fossette qui recevait la dent unique de la valve opposée. La surface d'attache du ligament est fort large.

Une arête, partant du crochet et se dirigeant vers le côté anal, sépare diagonalement la face externe de la coquille en deux parties inégales; celle qui se rapporte à la région cardinale est presque plane, tandis que la seconde est creusée par une sorte de sinus parallèle à l'arête médiane.

Cette espèce, qui est une des plus remarquables du genre, présente de grands rapports avec la coquille déterminée par Sowerby sous le nom de *Hippopodium ponderosum*, pl. 250, fig. 1, 2; mais elle en diffère par sa forme moins renflée, beaucoup plus allongée, par la moins grande profondeur de son sinus, et enfin par la bien plus grande régularité de ses lignes d'accroissement.

M. Domeyko a découvert la *Cardita Valenciennesii* à Manflas, dans les couches à *Terebratula ornithocephala* et *tetraedra*.

Explication des figures.

Pl. VI, fig. 2. Individu de grandeur naturelle, montrant l'intérieur de la valve. Collection de l'École des mines.

Fig. 1. Le même, vu du côté opposé.

TEREBRATULA TETRAEDRA, Sow., pl. VII, fig. 9, 10.

Terebratula tetraedra, Sow., pl. LXXXIII, fig. 4.

Coquille équilatérale, inéquivalve, plissée, plus large que longue. Valve dorsale de forme triangulaire, présentant à quelque distance au-dessous du crochet un large sinus portant quatre ou six sillons aigus, qui se courbe vers le front de la coquille, d'où il se relève à angle droit pour constituer, avec la portion correspondante de la valve ventrale, un bourrelet proéminent. Ce sinus est encaissé entre deux bourrelets composés de quatre ou six plis qui s'épanouissent sur les côtés sous forme d'ailes. Crochet aigu, quelquefois légèrement recourbé sur la valve ventrale.

La valve ventrale présente dans l'arrangement de ses parties une disposition inverse de la valve dorsale, c'est-à-dire qu'au sinus de celle-ci correspond un bourrelet composé d'un nombre égal de plis dessinant un front fort élevé, vertical, qui se maintient jusqu'au milieu de la coquille, d'où il s'abaisse fort rapidement vers la charnière en changeant ses sillons en stries. A un niveau inférieur, et de chaque côté du bourrelet, s'épanouissent quatre ou cinq plis flabelliformes qui empiètent sur la valve dorsale de la même manière que celle-ci empiète sur la première.

Ouverture ovale et très petite. Cette espèce caractérise l'étage des marnes à Bélemnites, en Angleterre et en France où elle est fort abondante.

M. I. Domeyko l'a recueillie à Manflas, où elle paraît être commune.

Explication des figures.

Pl. VII, fig. 9. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve supérieure.
Fig. 10. Le même, vu du côté du sinus. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA ORNITHOCEPHALA, Sow., pl. VIII, fig. 12, 13, 14.

Terebratula ornithocephala, Sow., pl. 101.
Terebratula Ignaciana, Alc. d'Orb., *Voyage dans l Amérique méridionale*, pl. XXII, fig. 15, 16, page 23.

Coquille inéquivalve, lisse, de forme ellipsoïdale allongée, à contours arrondis, avec des lignes d'accroissement très marquées.

Valve dorsale, convexe, se terminant par un crochet recourbé en avant, et coupé carrément, dans la région frontale, par une ligne horizontale qui est à peu près le tiers de la largeur de la coquille. Ce caractère manque souvent dans les jeunes individus.

La valve ventrale, bombée au-dessous du crochet, s'aplatit sur les côtés; elle présente dans son milieu deux arêtes émoussées divergentes qui limitent la partie du front coupée carrément.

Ouverture ronde; l'aréa présente des arêtes aiguës qui partent du crochet et qui s'effacent bientôt. Les jeunes individus ont en général une forme plus arrondie, surtout vers le front; ils sont aussi privés des deux arêtes qui limitent le le front sur la valve ventrale.

Cette espèce caractérise l'étage des marnes à Bélemnites dans toute l'Europe, et on la rencontre en Angleterre, en Allemagne, en Italie et en France, avec la *Terebratula numismalis*, le *Pecten æquivalvis*, l'*Ostrea cymbium* et le *Spirifer tumidus*.

M. d'Orbigny en a fait, sous le nom de *T. ignaciana*, une espèce nouvelle que nous ne saurions conserver, et à laquelle cet observateur lui-même assigne tous les caractères de la *Terebratula ornithocephala :* « Par sa forme oblongue, dit M. d'Orbigny, cette espèce est très voisine de la *Terebratula ornithocephala* du lias de » la France et de l'Angleterre; elle ressemble même si fort à cette coquille, qu'on » pourrait d'abord les confondre. Un seul caractère la distingue, c'est une bien » plus grande largeur dans la ligne antérieure du front, puisqu'elle occupe plus » de la moitié de la largeur totale, tandis que dans l'*Ornithocephala* elle n'atteint » que le tiers environ de cette même partie. »

Or, ces différences n'existent même pas, comme nous avons pu nous en assurer

par la comparaison de plus de douze exemplaires. L'unique échantillon que M. d'Orbigny a eu à sa disposition, et que possède l'Ecole des mines, est en mauvais état; il a éprouvé un écrasement qui a modifié la forme habituelle de cette espèce, en produisant ce *seul caractère* qui la distingue de l'*ornithocephala*, forme qui a été arbitrairement restaurée dans le dessin qu'en a donné cet auteur.

M. Domeyko a recueilli la *Terebratula ornithocephala* à Manflas et à Tres-Cruces.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 12. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 13. Le même, vu par la valve dorsale.
Fig. 14. Le même, vu de côté. Collection de l'École des mines.

SPIRIFER TUMIDUS, Buch, pl. VII, fig. 11, 12.

Spirifer tumidus, Buch, *Mém. de la Soc. géol. de France*, t. IV, pl. X, fig. 29, p. 201.
Spirifer pinguis, Ziet., pl. XXXVIII, fig. 5.
Spirifer chilensis, E. Forbes, *Geological observ. on South America*, Ch. Darwin. London, 1846, pl. V, fig. 15-16, page 217.
Spirifer linguiferoides, E. Forbes; *id.*, pl. V, fig. 17-18, p. 215.

Coquille de forme sphéroïdale, presque aussi longue que large. Valve inférieure creusée par un sinus large et lisse, qui part du crochet, et se prolonge en cercle sur le dos, en échancrant assez loin la valve ventrale. Elle est ornée de chaque côté du sinus de neuf ou dix plis rayonnants, très marqués vers le pourtour extérieur et s'effaçant vers le crochet où ils sont à peine dessinés. Quelques autres plis indistincts s'ajoutent à ceux-ci vers le côté cardinal. Crochet très recourbé, ouverture triangulaire dans une aréa très étroite, dont la largeur est bien moins considérable que la moitié de la plus grande largeur de la coquille, ce qui contribue à lui donner une forme arrondie.

Valve ventrale bombée, présentant un bourrelet élevé et des plis au nombre de neuf ou dix de chaque côté correspondant au sinus et aux plis de la valve opposée. Des lamelles d'accroissement très saillantes donnent assez souvent aux plis, au sinus et au bourrelet un aspect festonné ou une surface striée transversalement sous forme d'écailles.

Cette espèce avait été nommée *S. pinguis* par Zieten, mais le même nom ayant été auparavant imposé par Sowerby à un *Spirifer* du calcaire carbonifère, nous avons dû en revenir au nom donné par M. de Buch. M. E. Forbes en a fait deux espèces, le *S. chilensis* et le *S. linguiferoides*. Ce dernier n'est autre chose, et la figure qu'il en donne le démontre, qu'un exemplaire usé du *S. chilensis*.

Le *Spirifer tumidus* est commun dans les couches du lias de la Souabe, à Pforen,

près de Donaneschingen où M. de Buch le cite avec le *Spirifer Walcotti*, à Quadlingburg, près d'Helmstadt, à Grezzano près du lac d'Orta dans le *calcareo-rosso*. On le trouve à Gremecey (Meurthe), à Croisilles et à Vieux-Pont (Calvados), avec l'*Ostrea cymbium*.

M. I. Domeyko en a recueilli à Tres-Cruces et à Manflas de fort beaux exemplaires qui ne diffèrent en rien de ceux qu'on trouve en Europe.

Explication des figures.

Pl. VII, fig. 11. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 12. Le même, montrant la valve dorsale. Collection de l'école des mines.

B. *Oolithe inférieure.*

1° CÉPHALOPODES.

AMMONITES BIFURCATUS, Schloth., pl. II, fig. 2.

Ammonites bifurcatus, Schloth., *in Ziet.*, pl. 3, fig. 3.
Ammonites garantianus, d'Orb., *Paléont. franç.*, Terr. jur., pl. 123.

Coquille discoïdale, comprimée, ornée en travers de côtes aiguës qui partent du pourtour de l'ombilic, se bifurquent à une distance variable sur la largeur de chaque tour, et se continuent jusqu'aux côtes du dos, où elles se terminent brusquement, en présentant quelquefois trois côtés au lieu de deux. Spire formée de tours larges et un peu comprimés; dos dépourvu d'ornements et dominé par les extrémités saillantes des côtes qui sont plus rapprochées vers les derniers tours que vers les premiers.

Cette espèce ne diffère pas sensiblement de l'*A. garantianus*, telle que l'a décrite M. d'Orbigny; cependant la bifurcation des côtes s'opère d'une manière plus irrégulière, et de plus les côtes sont un peu plus espacées que dans les Ammonites provenant du Calvados. Le dos est aussi moins excavé en gouttière, et les tubercules qui terminent les côtes au dos moins saillants. Mais comme la pièce unique que nous possédons ne montre distinctement que la portion supérieure d'un individu adulte, elle rentre dans la catégorie des variétés que M. d'Orbigny spécifie à part dans son article *Observation*, où nous lisons : « Cette coquille a ses » côtes régulièrement bifurquées à la moitié de la largeur de ses tours, jusqu'au » diamètre de 80 millimètres; mais alors les côtes ne se bifurquent pas sur un » point fixe, et il y a trois côtes externes par chacune des côtes internes. Une va- » riété offre ce caractère à tous les âges. Dans un individu de 140 millimètres » de diamètre, les côtes passent sur le dos à la dernière partie de son accrois- » sement. »

C'est donc avec raison que nous rapportons notre fossile du Chili à l'*A. garantianus*, d'Orbigny.

L'*A. garantianus* de M. d'Orbigny correspond incontestablement à l'*A. bifurcatus*, Schloth., dont M. Zieten a donné une excellente figure dans la pl. 3 (fig. 3), de son ouvrage. Nous avons dès lors dû reprendre le nom imposé primitivement par Schlotheim à cette espèce.

Elle caractérise en France et en Angleterre l'oolithe inférieure; on la trouve fréquemment à Saint-Vigor, aux Moutiers et dans les Basses-Alpes.

M. Domeyko l'a recueillie à Manflas où se trouve aussi la *Terebratula perovalis*, Sow.

Explication de la figure.

Pl. II, fig. 2. Individu de grandeur naturelle. Collection de l'École des mines.

3° ACÉPHALES.

OSTREA PULLIGERA, Goldf., pl. V, fig. 4 *bis*, 4, 5.

Ostrea pulligera, Goldf., *Petref.*, t. II, pl. 72.
Ostrea solitaria, Sow., pl. 468, fig. 1.

Coquille ovale, oblique, irrégulière et plissée. Valve inférieure, concave, présentant, suivant les individus, une surface plane plus ou moins étendue, suivant laquelle la coquille adhérait aux corps sous-marins; chargée de gros plis longitudinaux, irréguliers, bifides, écailleux : valve supérieure légèrement convexe, ornée de gros plis qui partent en rayonnant du crochet, et deviennent bifides en s'infléchissant vers le pourtour des valves.

Ce fossile, commun en Angleterre et en France, a beaucoup de rapports avec l'*Ostrea Knorrii*, Voltz, du moins quant à sa valve inférieure; il abonde à Ranville (Calvados) dans le calcaire à polypiers.

Recueillie à Tres-Cruces et à Manflas, par M. Domeyko, avec l'*Ammonites bifurcatus*, Schloth., et la *Terebratula perovalis*, Sow.

Explication des figures.

Pl. V, fig. 5. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve inférieure.
Fig. 4. Autre individu, vu du côté de la valve supérieure. Collection de l'École des mines.
Fig. 4 *bis*. Le même montrant l'autre valve.

PHOLADOMYA ACOSTÆ, Nobis, pl. VII, fig. 5, 6.

Coquille équivalve, inéquilatérale, d'assez grande taille, rappelant par sa forme en cœur, quand on la regarde par le côté antérieur, la *Pholadomya cor.* (Agassiz).

Côté buccal très court; côté ovale assez allongé; crochets saillants, recourbés l'un vers l'autre. Les valves sont ornées de côtes nombreuses, aiguës, obliques, qui partent des crochets, pour atteindre le bord opposé; assez espacées du côté buccal, elles deviennent bientôt plus serrées, et finissent par s'effacer vers le côté anal.

Cette espèce est voisine par ses côtes de la *Pholadomya fidicula* de Sowerby, mais elle en diffère tellement par sa forme, qu'il est impossible d'identifier ces deux fossiles.

M. Domeyko a trouvé la *Pholadomya Acostæ* à Tres-Cruces. Comme cette localité renferme principalement des espèces des marnes à Bélemnites, nous la rapportons aussi à cet étage des formations oolithiques.

Explication des figures.

Pl. VII, fig. 5. Individu réduit.
Fig. 6. Le même, du côté buccal. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA PEROVALIS, Sow., pl. VIII, fig. 15, 16.

Terebratula perovalis, Sow., pl. 436, fig. 2, 3.
Terebratula inca, E. Forbes, pl. V, fig. 19-20, *Geological observ. on South America*, Ch. Darwin. London, 1846.

Coquille lisse, de forme ovale, à contours arrondis, présentant des lignes d'accroissement très marquées.

Valve dorsale, convexe, terminée par un crochet fortement recourbé en avant et débordant sur la valve ventrale. La valve ventrale, élevée et bombée près du crochet dans le premier quart, s'abaisse considérablement vers le bord opposé. La région frontale, dans les adultes, montre deux plis comprenant entre eux un sinus. Dans les jeunes, une légère inflexion du bord indique seule le sinus qui doit s'y former plus tard. Ce caractère se développe d'une manière capricieuse et très variable; aussi voit-on des individus acquérir une très grande taille sans prendre des plis, tandis que d'autres les prennent plus tôt, et ces plis sont plus ou moins saillants. La *Terebratula perovalis* passe alors par une infinité de gradations à la T. *maxillata*, Sow., que nous considérons comme une variété extrême de la première, et qui est caractérisée par des arêtes plus proéminentes et par des sinus plus profonds. Mais en suivant les progrès de l'accroissement dans ces deux variétés, ou si l'on veut dans ces deux espèces, on s'assure qu'elles avaient exactement la même forme dans le jeune âge, forme qui s'est modifiée plus tard sans altérer néanmoins les caractères essentiels, et en présentant cette série de modifications particulières, communes aux Térébratules biplissées.

Sur la valve dorsale de la *Terebratula perovalis*, les plis ne sont visibles qu'à

partir du milieu, et persistent toujours très plats, caractère que ne possède pas la *T. bicanaliculata* (Schloth.) par exemple.

Ouverture ovale, horizontale, ou parallèle à la direction des valves, et formant en avant une espèce de gouttière qui échancre le deltidium.

M. E. Forbes a nommé *T. inca* une Térébratule du Chili, qui est identique avec une variété de la *T. perovalis* à plis peu prononcés, et qui se montre fort abondante à Rabenstein (Franconie).

Cette espèce est commune dans l'oolithe inférieure, à Dundry en Angleterre, à Rabenstein en Franconie, aux Moutiers (Calvados), à Niort (Deux-Sèvres), à Brignolles (Var), etc. M. Domeyko l'a trouvée à Manflas et à Tres-Cruces.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 15. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 16. Le même, présentant la valve dorsale. Collection de l'École des mines.

C. *Étage oolithique moyen.*

2° GASTÉROPODES.

NERINEA.

Nous figurons (pl. IV, fig. 8) un fragment composé de trois tours de spire, qui appartient incontestablement à une espèce du genre Nérinée. Mais l'état de conservation dans lequel se trouve cet individu n'ayant pas permis d'observer l'ouverture et d'examiner la disposition des plis que doit porter la columelle, nous n'avons pu déterminer rigoureusement l'espèce, qui est vraisemblablement identique avec l'une de celles qu'on rencontre fréquemment dans le coral-rag du département de la Meuse.

M. Domeyko a rencontré ce fossile dans les calcaires jaunâtres de Doña-Ana.

NATICA PHASIANELLA, Nob., pl. II, fig. 9.

Coquille oblongue, allongée, conique; spire composée de tours arrondis, convexes, séparés les uns des autres par un large canal qui lui donne une forme très dégagée. Bouche ovale, oblongue, arrondie en avant, anguleuse en arrière. Ombilic étroit et profond, et presque recouvert par une callosité.

Cette espèce ne se distingue de la *Natica prælonga* Desh. que par sa taille plus allongée et par le large canal qui sépare les tours de spire. Dans cette dernière, au contraire, les tours sont presque contigus et légèrement saillants.

M. Domeyko a découvert ce fossile à Doña-Ana.

La figure 9 de la planche II représente un individu de grandeur naturelle vu du côté de la bouche, de la collection de l'École des mines.

3° ACÉPHALÉS.

OSTREA GREGAREA, Sow.

Ostrea gregarea, Sow., pl. 111, fig. 1, 3.
Ostrea palmetta, Sow., pl. 111, fig. 2.
Ostrea pennaria, Lamk., n° 13.

Coquille oblique, ovale, inéquivalve, inéquilatérale et plissée. Valve inférieure à crochet saillant, avec une cicatrice plus ou moins profonde, plus ou moins large, indiquant la surface d'adhérence; divisée longitudinalement en deux parties égales par une cavité sinueuse, quelquefois interrompue, d'où se détachent des plis généralement bifurqués ou trifurqués s'infléchissant vers le pourtour des valves. Valve supérieure un peu plus plate, quoique convexe, et semblable pour le reste à la valve opposée. Crochet aboutissant au niveau de l'autre crochet, une fossette étroite entre les deux.

Cette espèce, que M. I. Domeyko a recueillie à Doña-Ana, se retrouve abondamment aux Vaches-Noires, à Châtillon-sur-Seine, à Neuvisy, et caractérise l'étage moyen des formations oolithiques.

OSTREA RIVOTI, Nob., pl. I, fig. 7 et 8.

Coquille inéquivalve, inéquilatérale, déprimée, étroite, allongée, lisse, se développant suivant une ligne oblique. Valve inférieure convexe, à sommet saillant, donnant naissance à un sinus plus ou moins excavé, parallèle au contour des valves et gagnant le bord libre; marquée de stries visibles d'accroissement. Valve supérieure concave, avec des rides d'accroissement très rapprochées; crochet n'arrivant pas exactement au niveau de celui de l'autre valve; fossette étroite entre les deux; impression musculaire très large, circulaire.

Cette huître a été découverte par M. Domeyko à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. I, fig. 7. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve supérieure.
Fig. 8. Autre individu faisant voir l'inférieure. Collection de l'École des mines.

OSTREA MARSHII, Sow., pl. V, fig. 3.

Ostrea Marshii, Sow., pl. 48.
Ostrea flabelloides, Lamk. *Anim. sans vertèbres*, t. VI, p. 214, n° 4.

Coquille inéquivalve, inéquilatérale, épaisse, plissée, subtrigonale, variant beaucoup dans sa forme. La valve inférieure, rugueuse près du crochet, est sillonnée par des plis très grossiers, aigus au sommet et larges à leur base, séparés par des sillons très profonds. Ces plis, très nombreux dans les jeunes individus,

varient de huit à dix-huit, et se bifurquent quelquefois. Ils vont en s'atténuant à mesure qu'ils se rapprochent du crochet.

La valve inférieure, moins convexe, offre la même disposition de plis que la valve opposée. Dans les vieux individus, les plis se terminent par un front élevé formé d'angles rentrants et d'angles saillants, et imitant les chevrons et les bords dentés de l'*Ostrea cristagalli*.

Cette espèce est commune aux Vaches-Noires, en Angleterre et en Bavière, où elle caractérise les couches oxfordiennes. M. Domeyko l'a recueillie à Doña-Ana.

Explication de la figure.

Pl. V, fig. 3. Jeune individu à côtes très rapprochées. Collection de l'École des mines. (Nous possédons un exemplaire adulte empâté dans le calcaire et que nous n'avons point figuré.)

OSTREA SANDALINA, Goldf., pl. I, fig. 9, 10.

Ostrea sandalina, Goldf., *Petref. germ.*, pl. LXXIX, fig. 9.

Coquille petite, suborbiculaire ou ovale raccourcie, gryphoïde, lisse.

Valve inférieure convexe, à sommet un peu oblique, portant au dessous du crochet une vaste cicatrice horizontale qui n'est autre chose que la surface d'adhérence. Cette surface est dominée par une arête au dessous de laquelle la coquille s'abaisse plus ou moins brusquement.

Valve supérieure concave, operculiforme, avec des lignes d'accroissement concentriques très rapprochées. Crochets s'adaptant presque exactement à celui de la valve opposée. La figure donnée par Goldfuss et la description de l'*O. sandalina* se rapportent d'une manière si complète aux huîtres, que M. Domeyko a recueillies à Doña-Ana, que leur identité ne saurait être contestée.

L'*O. sandalina* se trouve à Streitberg et à Thurnau en Franconie; elle caractérise les couches oxfordiennes.

Explication des figures.

Pl. I, fig. 9. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve supérieure.
Fig. 10. Le même, montrant l'inférieure. Collection de l'École des mines.

LIMA TRUNCATIFRONS, Nob., pl. VI, fig. 5.

Coquille équivalve, inéquilatérale transverse, oblongue, comprimée. Les deux valves sont ornées de côtes plates peu profondes, lisses, rapprochées, alternant avec des sillons moins larges qu'elles, traversées, vers les bords libres principalement, par des lignes concentriques d'accroissement qui composent une structure treillissée.

Région cardinale tronquée carrément par une ligne parallèle au grand axe, occupant plus des deux tiers de la longueur totale de la coquille, et séparée du reste des valves par une arête très saillante. Régions buccale et anale arrondies.

Cette coquille a été recueillie à Doña-Ana, par M. I. Domeyko.

La figure 5 de la planche représente un individu de grandeur naturelle. De la collection de l'École des mines.

LIMA RARICOSTATA, Nob., pl. VI, fig. 3, 4.

Coquille équivalve, inéquilatérale, pectiniforme, épaisse, convexe, mais aplatie, ayant le côté cardinal coupé carrément suivant une ligne droite; l'oreillette antérieure est courte et séparée des côtés de la valve par un sinus; la postérieure est large, plate, et se distingue mal du reste de la coquille. Crochet non saillant ne dépassant pas la ligne cardinale des oreillettes; la surface des valves est ornée de neuf côtes longitudinales aiguës, tranchantes, largement espacées, et laissant entre elles des intervalles lisses. La fossette du ligament est profonde, large et ovale allongée.

La *Lima raricostata* a de grands rapports d'affinité avec la *Lima proboscidea* Sow., et dans laquelle on a confondu plusieurs espèces distinctes; quoi qu'il en soit, la *Lima proboscidea* Sow. a été signalée à Saint-Vigor (Calvados) dans l'oolithe inférieure, à Dives dans l'Oxford-clay, et à Saint-Mihiel dans le coral-rag. Mais, outre la différence de taille, la *Lima raricostata* se distingue de l'espèce de Saint-Vigor par la rareté de ses côtes (neuf, au lieu de seize à vingt), et par leur forme tranchante; elle se distingue aussi de l'espèce des Vaches-Noires et de Saint-Mihiel par les mêmes caractères et par l'absence d'épines saillantes sur les les côtes, ainsi que par la régularité de la direction de ces mêmes côtes. Il nous paraît toutefois évident que la *Lima raricostata* remplace dans le Chili la *Lima proboscidea* des terrains jurassiques moyens de l'Europe.

M. Domeyko a découvert cette espèce à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. VI, fig. 3. Individu de grandeur naturelle.
Fig. 4. Intérieur de la même valve. Collection de l'École des mines.

PHOLADOMYA ZIETENI, Agass., pl. VII, fig. 8.

Pholadomya Zieteni, Ag. *Études sur les Myes*, tab. 3, fig. 13, 15.
Pholadomya fidicula, Ziet., tab. 65, fig. 2.

Coquille ovale allongée, à valves renflées. Crochets peu développés formant une légère saillie au dessus de la ligne cardinale. Surface des valves ornée de côtes nombreuses, fines, tranchantes et inégales, les plus faibles alternant avec

les plus grosses. Ces côtes ne présentent pas d'ondulations, et elles se dirigent du crochet vers le bord libre, en traversant obliquement la coquille. On remarque du côté buccal quelques côtes partant des crochets, tandis que, du côté anal, un certain nombre d'entre elles, partant des bords libres, s'effacent avant d'atteindre les crochets. Dans l'exemplaire que nous avons eu sous les yeux, malgré quelques détériorations dans la région des crochets et sur le bord anal, il est impossible de ne pas reconnaître l'espèce décrite et figurée par M. Agassiz sous le nom de *Zieteni*.

M. Domeyko a trouvé ce fossile à Doña-Ana.

Explication de la figure.

Pl. VII, fig. 8. Individu de grandeur naturelle. Collection de l'École des mines.

PHOLADOMYA FIDICULA, Sow., pl. VII, fig. 7.

Pholadomya fidicula, Sow., tab. 225; et Agassiz, tab. 3, fig. 10 à 13.

L'individu du Chili se rapporte indubitablement à l'espèce que M. Agassiz a figurée dans sa monographie des Myes, et qu'il considère à son tour comme la *P. fidicula* de Sowerby.

C'est en effet une coquille équivalve très inéquilatérale, allongée, assez renflée, tronquée du côté anal, arrondie du côté buccal, à crochets très rapprochés de l'extrémité buccale, larges et fort peu saillants.

La surface des valves est ornée de côtes nombreuses tranchantes, obliques, disposées de la manière suivante : la première, partant du crochet, se dirige perpendiculairement à la ligne cardinale, jusqu'au bord opposé, et laisse entre elle et le côté buccal une surface lisse et dépourvue de côtes ; les cinq ou six côtes suivantes sont largement espacées ; enfin, les autres sont très fines. Du côté anal, la surface est complétement lisse. De larges rides provenant de l'accroissement de la coquille interrompent irrégulièrement l'uniformité des côtes transversales.

M. Agassiz indique cette espèce comme se trouvant dans les couches oolithiques de Mietesheim (Bas-Rhin). M. Domeyko l'a recueillie à Doña-Ana.

Explication de la figure.

Pl. VII, fig. 7. Individu de grandeur naturelle. Collection de l'École des mines.

PANOPÆA PEREGRINA, d'Orb., pl. VI, fig. 6.

Panopæa peregrina, d'Orb. In Murchison et Verneuil, *Voyage en Russie*, p. 468, pl. XL, fig. 10-12.

Coquille oblongue, peu renflée, lisse, dont la surface, pourvue de stries fines d'accroissement et lisse dans le moule, porte l'empreinte de plis irréguliers, onduleux et concentriques au bord libre des valves. Côté buccal court, tronqué, tandis que le côté anal est large et arrondi. Valves fort peu bâillantes. Dans l'individu du Chili, que nous possédons, la valve gauche est un peu plus élevée que l'autre, et à crochet plus saillant, caractère que l'on observe très souvent dans les individus qui abondent dans les couches oxfordiennes de l'Europe.

Cette espèce, découverte par M. Domeyko à Doña-Ana, abonde en France dans l'Oxford-clay, et se retrouve dans le même étage à Koroshovo près de Moscou.

Explication de la figure.

Pl. VI, fig. 6. Individu de grandeur naturelle. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA CONCINNA, Sow., pl. VIII, fig. 4, 5, 6.

Terebretula œnigma, d'Orb., *Voyage en Amér.*, pl. XXII, fig. 10-13.

Coquille plissée, globuleuse, plus large que longue, à sommet pointu.

Valve dorsale présentant un sinus large et profond qui relève la valve ventrale vers le front; le sinus porte cinq côtes émoussées dans le jeune âge, aiguës, mais sans être tranchantes dans l'adulte, laissant entre elles des intervalles égaux à la largeur de leur base. On observe de chaque côté du sinus sept à huit côtes également aiguës qui diminuent de grosseur à partir de la cinquième seulement, et s'effacent en se rapprochant de l'*area*. Le crochet est aigu, recourbé, l'*area* triangulaire, étroite et lisse. Valve ventrale convexe, sans sinus, ornée de vingt-deux côtes, dont quatre correspondent aux cinq intervalles des côtes du sinus de la valve dorsale, et les autres aux intervalles qui sont sur les côtés du sinus. Les côtes ont la même grosseur dans la plus grande partie de la valve ventrale, et elles diminuent de chaque côté, à partir du même point que celles de la valve dorsale.

M. d'Orbigny a cru devoir séparer cette espèce de la *T. concinna* Sow., parce qu'il lui a trouvé un ou deux sillons de moins dans le sinus et sur les côtés; mais si l'on remarque combien le nombre des côtes est variable dans toutes les Térébratules plissées, et, par exemple, dans la *T. octoplicata*, qui possède depuis deux jusqu'à douze plis dans son sinus, on ne s'arrêtera pas à un caractère aussi insuffisant pour établir une nouvelle espèce.

Le *facies* jurassique de cette Térébratule n'avait pas échappé à M. d'Orbigny.

Il l'a séparée en effet des autres espèces de M. Domeyko, qu'il a cru devoir rapporter à la craie, bien que ces dernières appartinssent aussi en réalité à la même couche.

La *T. concinna* a été recueillie à Doña-Ana par M. Domeyko.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 4. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale. C'est l'individu même que M. d'Orbigny a représenté pl. XXII, fig. 10, 11, 12 de son *Voyage en Amérique.*

Fig. 5. Le même, montrant la valve dorsale.

Fig. 6. Le même, vu du côté du sinus. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA LACUNOSA, Schloth., pl. III, fig. 10, 11.

Terebratula lacunosa, Schloth., pl. 1, fig. 2. *Id.*. Ziet., pl. 41, fig. 5; et pl. 42, fig. 4. de Buch, *Mém. de la Soc. géol. de France*, pl. XV, fig. 22.

Coquille plissée, biconvexe, aplatie, plus large que longue.

Valve ventrale deux fois aussi haute que la valve dorsale : elle s'élève d'abord perpendiculairement à partir du crochet, atteint sa longueur, et retombe ensuite légèrement vers le bord. Les plis latéraux du bourrelet, qui correspond toujours au sinus dorsal, laissent mieux voir cette pente que les plis médians, lesquels semblent remonter un peu verticalement; le bourrelet est formé de six à sept plis.

Valve dorsale de forme triangulaire, marquée de dix-neuf à vingt et un plis cannelés et présentant un sinus composé de cinq à six plis; ce sinus s'enfonce entre les arêtes latérales, et occupe plus de la moitié de la largeur totale; mais l'enfoncement est peu profond : il est plat dans le fond, et ne commence à devenir très sensible qu'à partir du bord. Le nombre des plis du sinus peut descendre, suivant M. de Buch, jusqu'à quatre, rarement jusqu'à trois.

Crochet recourbé, très aigu, percé au sommet d'une petite ouverture; deltidium triangulaire, aussi large que haut; aréa étroite, limitée par deux arêtes saillantes qui partent de l'extrémité du crochet.

Cette espèce varie beaucoup dans sa forme. Elle est commune dans l'étage oolithique moyen. On la trouve à Bourges et dans le Midi de la France. M. Domeyko l'a recueillie à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 10. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.

Fig. 11. Le même, faisant voir le sinus. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA DOMEYKANA, Nob., pl. VIII, fig. 1, 2, 3.

Coquille de forme ovoïdale, dilatée vers le crochet, allongée vers la région frontale, lisse, avec des lignes d'accroissement très marquées, plate dans la plus grande partie de son étendue.

Valve dorsale convexe terminée par un crochet saillant et fortement recourbé en avant, coupée carrément, vers l'extrémité opposée au crochet, par une ligne droite qui égale à peu près le tiers de la largeur de la coquille.

Valve ventrale plate, légèrement convexe vers les contours.

Ouverture grande, ovale, échancrant le deltidium ; aréa très étroite, se distinguant avec peine du reste de la coquille. Deltidium aussi large que l'ouverture.

Cette espèce, fort remarquable par la taille qu'elle acquiert, ne l'est pas moins par sa forme. Par son crochet et son ouverture, elle ressemble à la *Terebratula perovalis*, et par son front à la *T. ornithocephala*. Elle se distingue facilement de la première par sa valve ventrale entièrement plate, sa forme plus allongée, et par l'absence de plis à la région frontale ; elle acquiert sa plus grande largeur à quelque distance du sommet, tandis que la *Terebratula perovalis* est obèse, piriforme, et prend sa plus grande largeur vers le front. La *Terebratula ornithocephala* est plus bombée, plus régulière, moins exagérée dans son accroissement, et elle possède une ouverture et une aréa toutes différentes. L'espèce qui lui ressemble le plus, quant aux affinités de formes, est la *T. emarginata* Sow., qui abonde dans l'étage oolithique moyen du département du Doubs ; mais la différence de taille et la valve très bombée dans celle-ci, tandis qu'elle est très plate dans l'espèce du Chili, suffisent pour motiver leur séparation et pour nous autoriser à la proclamer nouvelle.

M. Domeyko a recueilli ce fossile à Doña-Ana, où il abonde et où il se trouve associé à des *Echinides*, à des *Polypiers* et à des *Nérinées*.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 2. Le même, montrant la valve dorsale.
Fig. 3. Le même, vu de côté. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA FICOIDES, Nob., pl. VIII, fig. 20, 21, 22.

Cette espèce présente des caractères qui la distinguent de toutes les Térébratules connues jusqu'à présent dans le terrain jurassique. Elle se montre comme une coquille très plate, piriforme, effilée vers le sommet et dilatée du côté opposé.

La valve dorsale, convexe principalement du côté du crochet, s'aplatit en

atteignant le front; elle est complétement lisse, dépourvue de sinus, et ne présente que des lignes circulaires très fines d'accroissement.

Crochet allongé, étroit, non recourbé, percé d'une ouverture circulaire très grande, qui entame profondément le deltidium dont la base est plus grande que le diamètre de l'ouverture.

Valve ventrale plane, lisse, aiguë vers le crochet.

Aréa triangulaire étroite, limitée par deux lignes assez saillantes.

Cette espèce a quelques rapports de forme avec la *T. depressa* Lamk., et avec une belle et grande espèce que nous croyons nouvelle et qui a été découverte par M. Albin Gras dans les couches coralliennes de Voreppe (Isère).

La *T. ficoides* a été découverte par M. Domeyko à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 20. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 21. Le même, montrant la valve dorsale.
Fig. 22. Le même, vu de côté. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA BICANALICULATA, Schloth., pl. VIII, fig. 17, 18, 19.

Terebratula bicanaliculata, Schloth. in Zieten, pl. 40, fig. 5.
Terebratula biplicata, Sow., pl. 90, et 437, et de Buch, *Mém. de la Soc. géol. de France*, t. III, pl. XX, fig. 1, p. 218.

Parmi les Térébratules à deux plis que nous avons reçues du Chili, et principalement de la localité de Doña-Ana, nous avons choisi et figuré des exemplaires qui se rapportent exactement aux figures données par M. de Buch et par Zieten, et qui trouvent leurs analogues incontestables à Châtillon-sur-Seine, à Varvinay (Meuse), à Pougues (Nièvre), à la Rochelle et dans les environs de Besançon. Nous avons, par conséquent, pour éviter toute confusion, négligé toutes les variétés qui ne se réfèrent pas à ce type et sur lesquelles on aurait pu exercer la critique. L'espèce décrite présente alors les caractères d'une coquille de forme grossièrement pentagonale, plus longue que large, lisse, marquée de stries fines d'accroissement.

Valve ventrale peu élevée, atteignant sa plus grande hauteur un peu avant le milieu. A partir de ce milieu, on voit se creuser successivement jusqu'au front un sinus que limitent de chaque côté deux plis caractéristiques; un nouveau sinus plus plat, plus éloigné de la ligne médiane, sépare ces plis d'avec les côtés.

Valve dorsale pentagonale marquée, avant le milieu de la longueur, de deux larges plis latéraux déterminant deux sinus des deux côtés de la carène.

Crochet très recourbé, ouverture circulaire; front présentant une courbe aplatie.

La *Terebratula bicanaliculata* Schloth. est très abondante dans les couches de l'étage oolithique moyen.

M. Domeyko l'a recueillie à Doña-Ana avec des Nérinées, des Polypiers et des Échinides.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 17. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 18. Le même, montrant la valve dorsale.
Fig. 19. Le même, vu de côté. Collection de l'École des mines.

TEREBRATULA EMARGINATA, Sow., pl. VIII, fig. 7, 8, 9.

Terebratula emarginata, Sow., pl. 435, fig. 5.

Coquille pentagonale, lisse, aussi large que longue, atteignant sa plus grande largeur dans sa moitié.

Valve ventrale convexe, atteignant sa plus grande hauteur au milieu et retombant rapidement sur les côtés, où elle vient former un plan qui se raccorde avec celui correspondant de la valve dorsale.

Valve dorsale terminée par un crochet saillant et recourbé en avant; ouverture circulaire; aréa limitée par deux arêtes très aiguës qui partent du crochet et vont se perdre dans les stries d'accroissement de la valve. Coupé carrément dans un grand nombre d'individus, le front est échancré dans d'autres par l'existence de deux plis rudimentaires.

Cette espèce caractérise les couches de l'étage oolithique moyen. M. Domeyko l'a recueillie à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 7. Individu de grandeur naturelle, montrant la valve ventrale.
Fig. 8. Le même, montrant la valve dorsale.
Fig. 9. Le même, vu de côté. Collection de l'École des mines.

4° ÉCHINODERMES.

ECHINUS BIGRANULARIS, Lamk. Pl. VIII, fig. 25, 26.

Oursin de taille médiocre, de forme pentagonale arrondie, très peu élevé.

Aires interambulacraires deux fois environ plus larges que les aires ambulacraires, composées de deux séries de quinze à seize plaquettes étroites: une rangée de tubercules principaux arrondis, à mamelon imperforé et non crénelé

à la base, occupe le bord des plaquettes près de leur ligne de suture, au milieu de l'aire interambulacraire. Ces plaquettes portent en outre d'autres tubercules qui, dans celles de la base, sont au nombre de deux, presque aussi gros que les tubercules principaux, mais qui s'effacent dans les plaquettes vers le sommet où le tubercule principal persiste seul. Il y a en outre des tubercules miliaires très fins.

Les plaquettes ambulacraires ne portent, chacune en son milieu, qu'un seul rang de tubercules qui vont en augmentant de grandeur du sommet à la base, et atteignent là la grosseur des tubercules des plaques interambulacraires.

Anus circulaire, peu large; plaquettes génitales égales, pentagonales, percées d'un trou très visible; plaques ocellaires très petites. Le diamètre de la bouche est égal au moins à la moitié de celui de la base.

Nous n'avons pas hésité à rapporter l'Oursin du Chili à celui que Lamarck a décrit sous le nom de *bigranularis*, bien que, dans l'exemplaire que nous figurons, les tubercules de la base soient relativement un peu plus gros que ceux des individus de l'Oxford-clay de la Sarthe, et que les plaquettes de la base en aient trois au lieu de deux; car, dans la magnifique collection de M. Michelin, un individu de l'*Echinus bigranularis* présente plusieurs plaquettes de la base ornées de trois tubercules, tandis que les autres n'en ont que deux. Il ne faut pas attacher à ce caractère une importance exagérée, puisqu'il conduirait dans un grand nombre de cas à établir sur d'aussi légères différences autant d'espèces qu'un même type pourrait présenter d'individus. D'ailleurs, l'exemplaire du Chili établit, par le volume et le nombre de ses tubercules, une transition entre l'*E. bigranularis* (type), de Marolles (Sarthe), et l'*E. semiplacenta* d'Agassiz, et peut servir à réunir ces deux espèces.

M. Domeyko a rencontré cet Échinoderme à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 25. Individu de grandeur naturelle, vu du côté anal.
Fig. 26. Le même, vu du côté de la bouche. Collection de l'École des mines.

ECHINUS DIADEMOIDES, Nob., pl. VIII, fig. 23, 24.

Le caractère saillant de l'espèce que nous décrivons consiste dans le volume de ses tubercules, relativement énorme, quand on les compare à ceux de la plus grande partie des espèces d'Échinus.

Les aires interambulacraires, deux fois aussi larges que les aires ambulacraires, sont formées de deux rangées de onze à douze plaquettes larges, portant en leur milieu un tubercule arrondi dont le milieu est imperforé et non crénelé

à la base. D'abord petits au sommet du test, les tubercules vont en augmentant et atteignent leur plus grand volume autour de la base, puis redeviennent plus petits sur les plaquettes qui environnent la bouche. Les tubercules miliaires sont fort petits et groupés en cercle autour de la base des grands.

Les plaquettes ambulacraires, au nombre de quinze à seize par rangée, portent vers le milieu un tubercule plus petit au sommet que celui de la plaquette interambulacraire voisine, tandis qu'il a le même volume dans les plaquettes de la base. Les pores, au nombre de trois paires par plaquettes, sont disposés en zigzag d'une plaquette à la suivante.

L'échantillon que nous possédons a le test élevé ; son état de conservation ne permet pas de savoir quelle est la grandeur de l'anus ni comment sont disposées les plaquettes génitales et ocellaires. La bouche est circulaire ; son diamètre a la moitié environ de celui de la base ; les entailles du pourtour sont peu profondes.

Cette espèce, remarquable par la grosseur de ses tubercules, dont on retrouve un exemple dans l'*Echinus costatus* (Ag.) du terrain tertiaire supérieur de Palerme, a été découverte par M. Domeyko à Doña-Ana.

Explication des figures.

Pl. VIII, fig. 23. Individu de grandeur naturelle, vu du côté de l'anus.
Fig. 24. Le même, vu du côté de la bouche. Collection de l'École des mines.

D. *Terrain néocomien.*

Crioceras Duvalii, Léveillé, pl. III, fig. 1, 2, 3, 4.

Crioceras Duvalii, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1re série, t. II, p. 313, pl. XXII, fig. 1.
Crioceras Emerici, Léveillé, *id.*

Coquille discoïdale entourée sur le même plan, à tours convexes un peu aplatis sur les côtés, non contigus, ornée, en travers et par tour, de vingt-quatre à vingt-six côtes saillantes, droites, légèrement déjetées vers le dos, qui comprennent entre elles de trois à cinq côtes moins marquées, également droites, se continuant les unes et les autres sur tout le pourtour de la coquille, sans interruption, et présentant par conséquent, à mesure qu'elles s'écartent de la région ombilicale, une disposition flabelliforme.

Les côtes saillantes portent six rangées symétriques de tubercules épineux, dont deux sur le dos, très rapprochées, deux un peu au-dessus de l'ombilic, et les deux autres sur la partie médiane de la coquille, à égale distance des tubercules du dos et de ceux du pourtour de l'ombilic.

Dans les individus adultes, les grosses côtes sont plus rapprochées, et les côtes intermédiaires s'effacent progressivement; aussi les tours deviennent-ils grossièrement costulés, en conservant toujours leurs tubercules dont la saillie régulière donne à la région dorsale une forme carrée.

La spire est composée de tours non contigus, mais un peu moins distants, cependant, que dans le *Crioceras Duvalii* dessiné par M. Léveillé. La coupe verticale présente un ovale allongé, tronqué à la base et un peu aplati sur les côtés.

Le dernier tour, dans l'individu adulte du Chili, représenté dans la figure 1, a une tendance à s'écarter, vers son extrémité, du plan primitif d'enroulement, et à prendre la forme droite, comme dans les *Ancyloceras*.

La même espèce de *Crioceras* a été retrouvée dans la Crimée. Nous en donnons une figure (fig. 3), à cause d'une particularité remarquable qu'elle offre et qui paraît jeter une grande lumière sur la valeur des genres établis dans le groupe des Céphalopodes à coquille cloisonnée et à tours de spire non contigus. Les seules différences qu'elle présente avec l'exemplaire provenant du Chili, consistent dans le plus grand espacement des côtes saillantes et dans le plus grand nombre des côtes intermédiaires, qui s'élève quelquefois jusqu'à sept. Mais comme le même exemplaire en présente aussi, sur plusieurs points, trois ou quatre seulement, on ne doit attacher à ce caractère variable aucune importance. Mais, ce qui a une bien autre importance à nos yeux, c'est la découverte faite dans le même bloc calcaire rapporté de Crimée, et à côté de l'individu que nous avons figuré, d'un fragment de 8 centimètres de longueur, parfaitement droit, offrant la même disposition de côtes saillantes et intermédiaires et de tubercules que dans la portion enroulée en spirale; de sorte qu'il est impossible de ne pas y reconnaître un fragment de la partie droite des *Ancyloceras*.

D'où l'on doit inférer que le genre *Crioceras* de M. Léveillé a été établi avec la portion, enroulée en spirale régulière, de ces singuliers fossiles dont des exemplaires plus complets ont suggéré à M. Alc. d'Orbigny son genre *Ancyloceras*, qui ne doit plus être conservé dans les catalogues. Il n'y a, en effet, qu'à jeter les yeux sur les planches de la paléontologie française, pour s'assurer que les *Ancyloceras*, dépouillés de leur crosse, ne sont que des *Crioceras*. Or, comme jusqu'à présent on n'a jamais signalé la dernière loge où soit la bouche dans les Crioceras tels qu'ils avaient été définis par M. Léveillé, il devient évident, et la pièce droite trouvée en Crimée le démontre, que ce genre, à l'exemple du *Scaphites Yvanii* (Puzos) et de l'*Ancyloceras matheronianus* (d'Orb.) se terminait par une partie droite recourbée en avant et qui contenait la dernière loge habitée par le mollusque.

Le *Crioceras* du Chili offre la plus grande ressemblance avec le *C. Emerici* Léveillé; ce sont, en effet, les mêmes côtes saillantes rapprochées et les mêmes tubercules épineux. Comme le *C. Duvalii* ne diffère de l'*Emerici* que par ses

côtes moins rapprochées et ses tubercules moins accusés, et que dans plusieurs exemplaires ces différences sont entièrement effacées et montrent un passage insensible entre les variations extrêmes, nous n'avons dû conserver que le premier nom donné par M. Léveillé. Au reste, ces variations dans les individus d'une même espèce ne sont pas rares dans la famille des *Ammonéens*, et nous nous bornerons à citer les *Ammonites fimbriatus* (Sow.), *opalinus* (Rein.), *humphreysianus* (Sow.), *Murchisoni* (Sow.), *Bakeriæ* (Sow.), *anceps* (Rein.), dans lesquels on aurait pu multiplier les espèces à l'infini, si l'on s'était arrêté au nombre, à la disposition ou à la forme des côtes et des tubercules; c'est d'ailleurs ce qu'avait compris M. d'Orbigny lui-même dans la description des *Crioceras*, en reconnaissant que le *C. Emerici* se distingue mal du *C. Duvalii.*

Le *Crioceras* de Crimée se rapporte exactement au *C. Duvalii* tel qu'il est figuré par M. Léveillé.

Cette espèce a été découverte par M. Domeyko dans les Cordilières du Chili, à Arqueros, avec l'*Ostrea Couloni* (*Gryphœa Couloni* Defrance). Le Muséum d'histoire naturelle en possède un magnifique exemplaire dont nous devons la communication à l'obligeance de M. Valenciennes; il provient également du Chili. La même espèce se retrouve dans la Crimée, à *Biasala*, dans des couches renfermant des fossiles néocomiens.

On sait que les *Crioceras* caractérisent d'une manière spéciale la formation néocomienne des Alpes et de la Provence, où ils sont très abondants. N'est-il pas remarquable de voir ce genre embrasser ainsi un horizon si étendu, et les mêmes espèces représentées dans les deux hémisphères ?

Explication des figures.

Pl. III, fig. 1. Individu du Chili, réduit aux deux cinquièmes. De la collection du Muséum.
Fig 2. Coupe transversale du même, montrant la position relative des tubercules.
Fig. 3. Exemplaire de la Crimée, réduit de moitié, de la collection de l'École des mines.
Fig. 4. Sa partie supérieure, réduite de moitié (1).

(1) Nous croyons devoir rapporter à cette espèce *Hamites Degenhardtii*, dont M. de Buch a donné la description suivante :

« Deux rangées de nœuds s'étendent le long du dos; deux autres rangées sont placées sur le mi- » lieu du côté, et une troisième paraît non loin du bord inférieur. Ces nœuds sont reliés par des plis » simples qui traversent le dos, et qui s'élèvent vers le bord ventral; d'autres plis moins élevés s'y » interposent, et passent également sur le dos et la partie ventrale. » Cette description concorde parfaitement avec le signalement du *C. Emerici.*

Le fossile publié par M. de Buch a été trouvé dans la vallée de Rio Sogomoro, près de la ville de Socoro.

———

OSTREA COULONI, d'Orb., pl. VII, fig. 1, 2.

Ostrea Couloni, d'Orb. *Pal. franç.*, pl. 466 et 467, fig. 1-3.
Gryphæa Couloni, Defr. *Dict. des sc. nat.*
Exogyra subsinuata, Leymerie. *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1[re] série, t. V, p. 17, pl. XII.
Exogyra polygona, de Buch. *Pétr. recueillies en Amérique*, pl. 18, 19.

Coquille fort épaisse, variable dans sa forme, composée de deux valves très inégales. Valve inférieure plus ou moins profonde, recourbée au crochet suivant le plan de la coquille, formée de lamelles grossières, rugueuses, divisée en deux parties inégales par un gros pli en forme de carène, qui part du crochet et va rejoindre le bord opposé parallèlement à la direction oblique des contours.

Valve supérieure plane, quelquefois concave, lamelleuse à la surface, mais sans rugosités, plus petite que la valve inférieure qu'elle recouvre comme d'une sorte d'opercule, crochet symétrique du crochet opposé, mais non saillant.

Cette espèce, qui appartient à l'ancien genre *Exogyra*, a reçu différents noms de la part des auteurs, suivant les variétés de forme sous lesquelles elle se montre. Décrite en 1821 par M. Defrance, sous le nom de *Gryphæa Couloni*, elle est devenue successivement la *Gryphæa sinuata* de Sow. et l'*Exogyra subsinuata* de M. Leymerie.

Nous y rapportons aussi l'*Exogyra polygona* de M. de Buch.

M. I. Domeyko a recueilli cette espèce à Arqueros ; elle caractérise, comme on le sait, la formation néocomienne, et elle abonde dans le département de l'Aube et dans le midi de la France, où elle accompagne les *Crioceras*.

Explication des figures.

Pl. VII. Fig. 1. Individu réduit aux deux tiers, montrant la valve inférieure.
Fig. 2. Le même, montrant la valve supérieure. Collection de l'École des mines.

TRIGONIA DELAFOSSEI, Nob., pl. VIII, fig. 27.

Nous ne possédons qu'une valve de cette remarquable espèce dont voici les caractères ;

Coquille équivalve, inéquilatérale, triangulaire et allongée, présentant du côté buccal une large surface convexe, et se terminant en pointe du côté anal. La surface est ornée de 18 à 20 côtes que l'on peut diviser en deux groupes : un premier comprend 11 à 12 côtes contournées autour du crochet, élevées et portant une ligne de varices tuberculeuses. Ces varices, aussi larges à la base que les

côtes près du bord libre, diminuent de grosseur en partant de ce point, et finissent, en se rapprochant du crochet, par disparaître dans l'arête saillante en laquelle se termine la côte; ces douze rangées occupent plus de la moitié de la surface de la valve; le second groupe est composé de 8 à 9 côtes anguleuses très fines et plus espacées.

Un sillon assez large, mais peu profond, partant du crochet, sépare les flancs de la coquille du corselet dont la surface est ornée de côtes aiguës, peu élevées, dont la couleur est inverse de celle des flancs de la valve. Les lignes d'accroissement sont très bien dessinées sur les flancs des valves.

Cette espèce diffère pour ses ornements de toutes les *Trigonies* décrites jusqu'ici dans les auteurs.

Elle a été recueillie par M. I. Domeyko à Arqueros, avec le *Crioceras Duvalii* et l'*Ostrea Couloni*.

RÉSUMÉ.

Toutes les espèces décrites précédemment ont été recueillies par M. I. Domeyko, dans des localités différentes de la cordilière de Coquimbo, savoir : Manflas, Tres-Cruces, Jorquera, Chañarillo, Doña-Ana et Arqueros; il est facile de déterminer l'horizon géologique auquel chacune de ces localités doit être rapportée.

Manflas et *Tres-Cruces*. Les espèces qui existent à Manflas et à Tres-Cruces peuvent se décomposer en deux groupes, dont l'un se rapporte à l'étage des marnes et calcaires à Bélemnites, et le second à l'oolithe inférieure.

Les espèces des marnes à Bélemnites sont : la *Turritella Humboldtii*, l'*Ostrea cybium*, le *Pecten alatus*, la *Plicatula rapa*, la *Cardita Valenciennesii*, la *Terebratula ornithocephala*, la *Terebratula tetraedra*, le *Spirifer tumidus*. Dans ce nombre, quatre sont communes au terrain des marnes à Bélemnites de l'Europe; ce sont : l'*Ostrea cymbium*, la *Terebratula ornithocephala*, la *Terebratula tetraeda* et le *Spirifer tumidus*.

Le *Pecten alatus* jouerait à Manflas le même rôle que le *Pecten æquivalvis* en Europe, la *Plicatula rapa* remplacerait la *Plicatula pectinoides*, et la *Cardita Valenciennesii*, la *Cardita* (hippopodium) *ponderosa*.

Les espèces qui indiqueraient à Manflas l'oolithe inférieure sont l'*Ammonites bifurcatus*, l'*Ostrea pulligera* et la *Terebratula perovalis*, fossiles qui se rencontrent abondamment en Europe, dans les couches supérieures à l'horizon tracé par l'*Ostrea cymbium*.

Jorquera. Les espèces que renferme cette localité ne peuvent laisser subsister aucun doute sur l'horizon qu'elles représentent; en effet, l'*Ostrea cymbium*, l'*Ammonites opalinus*, le *Nautilus striatus* et le *Pecten alatus*, indiquent une faune franchement jurassique et surtout la partie supérieure du lias.

Sur quatre espèces, comme on le voit, trois sont communes à l'Europe, et une seule, le *Pecten alatus*, est particulière au Chili. Relativement à cette dernière,

nous ferons observer que sa présence à Manflas et à Tres-Cruces, dans les mêmes couches qui renferment l'*Ostrea cymbium*, le *Spirifer tumidus*, la *Terebratula ornithocephala* et la *T. tetraedra*, ne nous permet pas de lui assigner d'autre place que celle qu'occupent dans la série des terrains les fossiles si caractéristiques de cet étage de la formation jurassique; ajoutons qu'il serait étonnant, si ce *Pecten* était réellement crétacé, qu'on n'eût jamais rencontré avec lui aucun autre fossile incontestablement crétacé et qu'il manquât précisément à Arqueros où l'*Ostrea Couloni* et le *Crioceras Duvalii* annoncent la formation néocomienne.

Chañarillo. Cette localité présente un petit nombre de fossiles; ce sont : l'*Ammonites domeykus,* la *Turritella Humboldtii*, qui n'ont pas été signalés en Europe.

Mais la présence de la *Turritella Humboldtii* qui accompagne à Manflas la *Terebratula tetraeda*, l'*Ostrea cymbium*, le *Spirifer tumidus*, etc. etc., nous dévoile l'existence à Chañarillo du même horizon géologique qu'à Manflas et à Tres-Cruces.

Doña-Ana. Sur 18 espèces déterminables que présente cette localité, sept sont nouvelles, savoir : la *Natica phasianella*, l'*Ostrea Rivoti*, la *Lima truncatifrons*, la *Lima raricostata*, la *Terebratula domeykana*, la *Terebratula ficoides* et l' *Echinus diademoides*. Onze sont communes au Chili et à l'Europe ; ce sont : l'*Ostrea gregaria*, l'*Ostrea Marshii*, l'*Ostrea sandalina*, la *Pholadomya Zieteni*, la *Pholadomya fidicula*, la *Panopœa peregrina*, la *Terebratula concinna*, la *Terebratula lacunosa*, la *Terebratula bicanaliculata*, la *Terebratula emarginata* et l'*Echinus bigranularis*.

Parmi ces dernières, onze sont propres aux couches oxfordiennes, savoir : l'*Ostrea gregaria*, l'*Ostrea Marshii*, l'*Ostrea sandalina*, la *Pholadomya fidicula*, la *Pholadomya Zieteni*, la *Panopœa peregrina*, la *Terebratula concinna*, la *Terebratula lacunosa*, la *Terebratula bicanaliculata*, la *Terebratula emarginata* et l'*Echinus bigranularis*. Les autres sont propres aux couches coralliennes ; ce sont : la *Nerinea* et la *Terebratula bicanaliculata;* mais la *Natica phasianella*, la *Lima raricostata* qui rappelle si bien la *Lima proboscidea* à larges côtes du coral-rag de Saint-Mihiel, les *Echinides* et les *Polypiers* du Chili indiquent si clairement une faune corallienne, qu'il est impossible de refuser à la collection des fossiles de Doña-Ana de représenter complétement l'étage moyen du terrain jurassique, c'est-à-dire l'Oxford-clay et le coral-rag.

Arqueros. Cette localité ne nous a offert que trois espèces : l'*Ostrea Couloni*, la *Trigonia Delafossei* et le *Crioceras Duvalii.* Nous ne parlons pas des corps cylindriques dans lesquels M. d'Orbigny a cru reconnaître des *Hippurites* agrégées, voisines de l'*H. organisans* et qu'il a nommées *H. chilensis.* Sans repousser cette opinion d'une manière absolue, nous avouons que nous n'avons pas osé établir un terrain nouveau dans la cordilière du Chili, d'après un fragment indéterminable, surtout quand on sait que les Hippurites se montrent déjà dans le terrain néocomien, et que leur présence dans les mêmes couches qui renferment l'*Ostrea Couloni* et le *Crioceras Duvalii*, n'ajouterait rien à l'authenticité de ce membre

de la formation crétacée. Nous attendrons, par conséquent, que de nouveaux envois de M. Domeyko nous fixent d'une manière plus précise à cet égard.

Le *Crioceras Duvalii* et l'*Ostrea Couloni* caractérisent, comme on le sait, la formation néocomienne de l'Europe, et n'ont jamais été rencontrés en dehors du terrain crétacé inférieur. Leur présence dans l'Amérique du Sud offre une importance très grande en paléontologie philosophique, puis qu'elle nous dévoile dans la distribution de ces êtres et les circonstances climatériques sous lesquelles ils ont vécu une sorte d'uniformité déjà constatée en Europe, et qui paraît s'étendre aux dépôts du même âge, indépendamment de toute latitude et de toute longitude (1).

Dans le tableau suivant, nous avons présenté la liste comparative des espèces du Chili avec leurs identiques ou leurs analogues en Europe.

(1) La collection de M. Michelin renferme, sous le nom de *Toxaster Roulini*, une espèce qui provient de l'Amérique méridionale, et qui, à nos yeux, n'est autre chose que le *Toxaster oblongus* (Ag.) des terrains néocomiens du midi de la France.

	ESPÈCES TROUVÉES DANS LE CHILI.	ESPÈCES TROUVÉES EN EUROPE.
Étage des Marnes et Calcaires à Bélemnites.	*Nautilus striatus*, Sow. Jorquera.	*Nautilus striatus.* Nancy, Lyon, Angleterre.
	Nautilus semistriatus, d'Orb. Tres-Cruces.	*Nautilus semistriatus.* Conflans (Haute-Saône), Curcy (Calvados).
	Ammonites opalinus, Rein. Jorquera.	*Ammonites opalinus*, Rein. Gundershoffen.
	Ammonites domeykus, Nob. Chañarillo.	»
	Ammonites pustulifer, Nob. Jorquera.	»
	Turritella Humboldtii, Nob. Manflas, Chañarillo.	»
	Ostrea cymbium, Desh. Manflas, Tres-Cruces.	*Ostrea cymbium*, Desh. France, Allemagne, Angleterre.
	Ostrea cymbium, Desh. (variété.) Manflas.	*Ostrea cymbium*. (variété.) Tuchan (Aude).
	Pecten alatus, de Buch. Manflas, Tres-Cruces, Jorquera.	»
	Plicatula rapa, Nob. Manflas.	*Plicatula pectinoides*, Lk. Angleterre et France.
	Mytilus scalprum, Goldf. Tres-Cruces.	*Mytilus scalprum*, Goldf. Europe.
	Cardita Valenciennesii, Nob. Manflas.	*Hippopodium* (*Cardita*) *ponderosum*, Sow. Angleterre, Meurthe.
	Pholadomya Acostæ, Nob. Tres-Cruces.	»
	Terebratula tetraedra, Sow. Manflas.	*Terebratula tetraedra*, Sow. France, Angleterre.
	Terebratula ornithocephala, Sow. Manflas, Tres-Cruces.	*Terebratula ornithocephala*, Sow. Toute l'Europe.
	Spirifer tumidus, de Buch. Tres-Cruces, Manflas.	*Spirifer tumidus*, de Buch. Europe.
	Gervillia, *Ostrea*, } indéterminables. Manflas, Tres-Cruces.	»
Étage de l'Oolithe inférieure.	*Ammonites bifurcatus*, Schloth. Manflas.	*Ammonites bifurcatus*, Schloth. Calvados, Wurtemberg.
	Ostrea pulligera, Goldf. Tres-Cruces, Manflas.	*Ostrea pulligera*, Goldf. Ranville (Calvados).
	Terebratula perovalis, Sow. Manflas, Tres-Cruces.	*Terebratula perovalis*, Sow. Europe.

	ESPÈCES TROUVÉES DANS LE CHILI.	ESPÈCES TROUVÉES EN EUROPE.
Étage oolithique moyen.	*Natica phasianella*, Nob. Doña Ana.	»
	Nerinea. Doña Ana.	»
	Ostrea gregaria, Sow. Doña Ana.	*Ostrea gregarea*, Sow. Angleterre, France.
	Ostrea Marshii, Sow. Angleterre. France.	*Ostrea Marshii*, Sow. Angleterre, France.
	Ostrea Rivoti, Nob. Doña Ana.	»
	Ostrea sandalina, Goldf. Doña Ana.	*Ostrea sandalina*, Goldf. Streitberg, Thurnau.
	Lima truncatifrons, Nob. Doña Ana.	»
	Lima raricostata, Nob. Doña Ana.	*Lima proboscidea*, Sow. Angleterre, France.
	Gervillia (indéterminable). Doña Ana.	»
	Trigonia (indéterminable). Doña Ana.	»
	Astarte (indéterminable). Doña Ana.	»
	Pholadomya Zieteni, Ag. Doña Ana.	*Pholadomya Zieteni*, Ag. Allemagne.
	Pholadomya fidicula, Sow. Doña Ana.	*Pholadomya fidicula*, Sow. Mietesheim.
	Panopœa peregrina, d'Orb. Doña Ana.	*Panopœa peregrina*, d'Orb. Koroskowo (Moscou), Calvados, Châtillon-sur-Seine.
	Terebratula domeykana, Nob. Doña Ana.	»
	Terebratula concinna, Sow. Doña Ana.	*Terebratula concinna*, Sow. Angleterre, France, Allemagne.
	Terebratula ficoides, Nob. Doña Ana.	»
	Terebratula lacunosa, Ziet. Doña Ana.	*Terebratula lacunosa*, Ziet. France, Angleterre.
	Terebratula bicanaliculata, Schloth. Doña Ana.	*Terebratula bicanaliculata*, Schloth. Europe.
	Terebratula emarginata, Sow. Doña Ana.	*Terebratula emarginata*, Sow. Europe.
	Echinus bigranularis, Lk. Doña Ana.	*Echinus bigranularis*, Lk. Marolles.
	Echinus diademoides, Nob. Doña Ana.	»
	Polypiers (indéterminés). Doña Ana.	»

	ESPÈCES TROUVÉES DANS LE CHILI.	ESPÈCES TROUVÉES EN EUROPE.
Terrain néocomien.	*Crioceras Duvalii*, Lév. Arqueros.	*Crioceras Duvalii*, Lév. Midi de la France, Crimée, Alpes vénitiennes.
	Ostrea Couloni, d'Orb. Arqueros.	*Ostrea Couloni*, d'Orb. Midi de la France, Haute-Marne, Hanovre.
	Trigonia Delafossei, Nob. Arqueros.	»

Le tableau qui précède et la description des espèces recueillies par M. Domeyko démontrent d'une manière incontestable qu'il existe dans la cordilière du Chili deux faunes distinctes, dont l'une se rapporte au terrain jurassique, et l'autre au terrain crétacé.

La faune jurassique présente quelques caractères remarquables ; car sur quarante-trois espèces décrites, vingt-deux se retrouvent dans les couches jurassiques de l'Europe, et établissent une identité de formes sur les deux continents, que l'on connaissait déjà pour les terrains paléozoïques, et que nous retrouvons aussi pour le terrain néocomien.

Ces espèces sont les suivantes :

Nautilus striatus, Sow.
Id. semistriatus, d'Orb.
Ammonites opalinus, Rein.
Ostrea cymbium, Desh.
Mytilus scalprum, Goldf.
Terebratula tetraedra, Sow.
Id. ornithocephala, Sow.
Spirifer tumidus, de Buch.
Ammonites bifurcatus, Schloth.
Ostrea pulligera, Goldf.
Terebratula perovalis, Sow.
Ostrea gregarea, Sow.
Id. Marshii, Sow.
Id. sandalina, Goldf.
Pholadomya Zieteni, Ag.
Id. fidicula, Sow.
Panopæa peregrina, d'Orb.
Terebratula concinna, Sow.
Id. lacunosa, Ziet.
Id. bicanaliculata, Schloth.
Id. emarginata, Sow.
Echinus bigranularis, Lamk.

Une analogie semblable nous est offerte par le terrain crétacé ; ainsi, dans les trois espèces du terrain néocomien d'Arqueros, deux existent en Europe, et l'une d'elles, l'*Ostrea Couloni*, a été découverte dans la Colombie par M. Boussingault, avec une série d'autres fossiles, dont cinq, suivant M. d'Orbigny, sont identiques avec ceux de la France.

On a cité à Arqueros la présence des *Hippurites*, et nous possédons à l'École des mines l'échantillon qui a servi à M. d'Orbigny de type pour son *Hippurites*

chilensis. M. Forbes les mentionne aussi dans l'ouvrage de M. Darwin; mais comme l'exemplaire recueilli est fort imparfait, et qu'il est difficile de décider, même dans la portion de la cassure qui a été polie, si la structure est réellement celle d'une *Hippurite*, ou bien d'un polypier ramuleux, nous n'avons point osé introduire, d'après un fragment mutilé, le terrain du grès vert dans cette portion des cordilières du Chili, surtout lorsque nous savons que la famille des rudistes descend dans les couches néocomiennes. Il nous a paru plus prudent d'attendre que de nouveaux matériaux nous permettent de résoudre cette importante question sans équivoque.

Il nous reste, pour justifier la légitimité de nos horizons, à présenter quelques observations critiques sur les publications qui ont précédé notre travail.

M. Forbes (*Geological observations on South America.* London 1846) cite, parmi les fossiles recueillis par M. Darwin dans le Chili, les espèces nouvelles suivantes :

Nautilus orbignyanus, Forbes.
Perna americana, Forbes.
Astarte Darwinii, Forbes.
Gryphæa Darwinii, Forbes.
Spirifer Chilensis, Forbes.
Spirifer linguiferoides, Forbes.
Terebratula inca, Forbes.

et à ces fossiles il ajoute les suivants :

Pecten Dufrenoyi, d'Orb.
Ostrea hemispherica, d'Orb.
Terebratula ænigma, d'Orb.
Turritella Andii, d'Orb.
Nautilus domeykus, d'Orb.
Terebratula ignaciana, d'Orb.

A l'exception de la *Perna americana* et de l'*Astarte Darwini* que nous ne possédons pas, les autres espèces décrites par M. Forbes nous paraissent faire double emploi avec des espèces déjà connues : ainsi la *Gryphæa Darwini* est l'*Ostrea cymbium*, le *Spirifer chilensis* est le *S. tumidus*, et le *S. linguiferoides* n'est qu'un individu usé de la même espèce; la *Terebratula inca* représente la *T. perovalis*.

Malgré ces erreurs dans les déterminations, on ne peut se refuser à retrouver dans les planches de M. Forbes une faune franchement jurassique, qui se maintient jusque dans les cordilières de Guasco et de Copiapo, où M. Darwin a recueilli le *Spirifer tumidus*, la *Gryphæa Darwini*, la *Terebratula ænigma* avec le *Pecten alatus* et la *Turritella Andii.*

M. de Buch, dans la description des pétrifications recueillies en Amérique par M. A. de Humboldt et M. C. Degenhardt (Berlin 1839), mentionne à Lima le *Pecten alatus* et le *Pleurotomaria Humboldtii*, que nous connaissons incorporé, dans les Andes du Chili, dans la légion de nos fossiles jurassiques. Leur présence sur un point aussi éloigné du Chili, et la découverte d'un étage oxfordien par M. Galéotti dans le Mexique, nous prouvent que la formation jurassique joue dans le nouveau continent un rôle important, et qui a été méconnu jusqu'ici.

Ce qu'il y a de vraiment étonnant, c'est que M. de Buch, et plus tard M. d'Or-

bigny, se soient appuyés sur la forme du *Pecten alatus* pour introduire dans l'Amérique méridionale la formation crétacée, à l'exclusion de la formation jurassique, qui s'y trouve cependant si bien développée.

« Les coquilles que M. de Humboldt a recueillies dans un grand nombre d'en- » droits, dit M. de Buch, peuvent être caractérisées très exactement, et prouvent » en même temps une identité de formation sur une étendue immense de la chaîne » des Andes. »

Et plus loin en disant que les Peignes se rapprochent de ceux de la formation crétacée :

« Il y aura donc la plus grande vraisemblance et presque certitude que les » formations secondaires des Andes doivent être rangées parmi celles de la craie, » et on n'aura droit d'abandonner cette opinion que lorsque des faits sans ré- » plique démontreront la nature et les particularités d'une formation différente. » Or, la collection de M. de Humboldt et ses observations prouvent, à ce qu'il » paraît, que de tels faits n'existent pas, et font voir que, dans les montagnes des » Andes équatoriales, la formation crayeuse est tout à fait prépondérante et déve- » loppée sur une échelle gigantesque. »

M. d'Orbigny, dans son remarquable ouvrage sur l'Amérique méridionale, a consacré un chapitre à la description des espèces recueillies par M. I. Domeyko dans le Chili, et ce qu'il est utile de noter, c'est que nous avons établi nos espèces sur les mêmes types déposés à l'École des mines ; seulement nous avons eu sur lui l'avantage d'avoir à notre disposition un second envoi de M. Domeyko, dont les matériaux précieux nous ont mis à même d'augmenter la liste de notre catalogue, et d'arriver à des conclusions diamétralement opposées, ainsi qu'on peut en juger par la comparaison entre nos déterminations et celles de M. d'Orbigny que nous donnons ici avec le résumé dont il les accompagne.

ESPÈCES DE COQUIMBO (1).	ESPÈCES EUROPÉENNES VOISINES OU IDENTIQUES.
Nautilus domeykus.	*Nautilus largilliertianus*, d'Orb.; de la craie chloritée de Rouen et du bassin Méditerranéen.
Turritella Andii.	*Turritella renauxiana*, d'Orb. — *requieniana*, — *coquandiana*, } De la craie chloritée du bassin méditerranéen et pyrénéen.
Pecten Dufrenoyi.	*Pecten versicostatus*; de la craie chloritée de toute la France.
Ostrea hemispherica.	*Ostrea vesicularis*; de la craie blanche de Meudon et du bassin pyrénéen. *Ostrea biauriculata*; de la craie chloritée du bassin pyrénéen et du golfe de la Loire.
Hippurites Chilensis.	*Hippurites organisans*; de la craie chloritée des bassins pyrénéen et méditerranéen.

(1) D'Orbigny, *Voyage dans l'Amér. mérid.*, *Paléontologie*, p. 108.

« Si la comparaison des corps organisés recueillis en Colombie amène à con-
» clure que les terrains qui les renferment correspondent à l'étage néocomien
» d'Europe, il n'en est pas ainsi des coquilles fossiles observées par M. Domeyko,
» puisque toutes, sans exception, trouvent leurs analogies au sein de l'étage de la
» craie chloritée. Ces résultats pourraient faire croire que la formation crétacée
» de Coquimbo est contemporaine des craies chloritées de notre Europe; en effet,
» aucune autre espèce européenne n'a les tours aussi découverts que le *Nautilus*
» *largilliertianus* de la craie chloritée; aucune autre Turritelle n'est aussi grande,
» aussi courte que les *T. renauxiana*, *requieniana* et *coquandiana* du même étage,
» et les Hippurites allongées et agrégées de notre Europe sont l'*H. organisans* des
» mêmes couches. Ce fait admis, il reste encore un point curieux de rapports.
» J'ai dit ailleurs que les terrains néocomiens de Colombie offrent leur analogie
» avec les terrains néocomiens du bassin parisien, tandis que les terrains néoco-
» miens du détroit de Magellan contiennent des espèces plus voisines de celles du
» bassin méditerranéen. Quant aux coquilles fossiles de Coquimbo, elles présen-
» tent également leur analogie avec les espèces des bassins méditerranéen et
» pyrénéen, les seules mers crétacées où l'on ait recueilli des Hippurites. Ce fait
» ne pourrait-il pas faire croire à la communication immédiate des mers crétacées
» de cette époque, et à l'existence d'un continent qui les séparait en offrant
» une barrière dirigée de l'Europe par les Açores jusqu'en Amérique (1)? »

Ainsi, suivant M. d'Orbigny, la faune que nous reconnaissons comme jurassique appartiendrait exclusivement à la période crétacée, et caractériserait l'étage de la craie chloritée. Cette conclusion, tirée de la forme des coquilles, et surtout de celle du *Pecten alatus*, dont la valve supérieure est concave, montre le danger qu'il y a à conclure *à priori* l'existence d'un terrain de la présence d'un groupe de formes qu'on n'y rencontre habituellement pas. Les *Pecten* à valve supérieure concave n'ayant été trouvés jusqu'ici que dans les terrains crétacés et tertiaires, on n'a voulu voir que de la craie dans les couches qui renfermaient le *Pecten alatus*. On fait ainsi plier tous les faits à ces idées systématiques, et on est fatalement conduit à établir les espèces à l'aide de caractères assez peu solides pour reconnaître dans l'*Ostrea cymbium*, par exemple, une espèce nouvelle voisine de l'*Ostrea biauriculata*, et par conséquent à donner un faciès, exclusivement crétacé,

(1) Il est juste d'ajouter que M. Dufrénoy (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XIV, p. 560) n'avait pas hésité à reconnaître des représentants de la faune jurassique dans la *Terebratula ornithocephala* et la *T. tetraedra*, dont M. d'Orbigny, en les décrivant dans son ouvrage, a fait deux espèces nouvelles, sous le nom de *ignaciana* et *ænigma*. Ce dernier auteur avait compris lui-même que ces deux Térébratules pouvaient appartenir au terrain jurassique; or, les doutes qu'il exprime à cet égard devaient entièrement disparaître en présence de l'*Ostrea cymbium*, qui caractérise les mêmes localités et provient des mêmes couches; mais l'*Ostrea cymbium* étant devenue l'*Ostrea hemispherica*, espèce crétacée, l'individualité des *T. ornithocephala* et *T. tetraedra* était par là même menacée.

à une espèce jurassique, mais que l'on a regardée comme crétacée. Et cette inconséquence nous paraît d'autant moins justifiable, que ce même auteur, qui part de la forme générique pour établir un terrain, a été le premier à introduire dans le lias inférieur le genre *Turrilite*, qui jusqu'alors n'avait été cité que dans les étages de la craie.

Tous les faits exposés dans ce Mémoire, et les critiques auxquelles nous nous sommes livrés relativement aux travaux publiés antérieurement sur le même sujet, nous autorisent à formuler les conclusions suivantes :

1° La formation jurassique existe d'une manière incontestable dans les Andes du Chili, et se retrouve aussi dans le Pérou.

2° Le terrain néocomien se rencontre à Arqueros, dans la cordilière du Chili.

3° La faune, connue jusqu'à présent dans ces deux formations, se compose d'un certain nombre d'espèces spéciales à l'Amérique du Sud, et en renferme d'autres que l'on retrouve en Europe ; distribution remarquable déjà constatée par M. de Verneuil pour la faune des terrains paléozoïques, et qui paraît encore s'appliquer aux formations jurassique et crétacée.

II.

MÉMOIRE

SUR LE

TERRAIN GNEISSIQUE

OU PRIMITIF

DE LA VENDÉE

(Partie des terrains primitifs des anciens auteurs et des terrains cambriens ou cumbriens des géologues anglais),

PAR A. RIVIÈRE.

INTRODUCTION.

La Vendée est un pays classique pour l'étude des terrains anciens et des passages que présentent les roches. On trouve en Vendée, comme en Bretagne, dans le Limousin, l'Auvergne et d'autres contrées de la France, la partie de la croûte du globe la plus anciennement formée. Je donne à cette partie, qui constitue, à proprement parler, le véritable terrain primitif, et qui comprend un ensemble de roches liées intimement entre elles et indépendantes des autres roches, le nom de terrain gneissique, parce que le gneiss en forme un des éléments géognostiques les plus essentiels. Il est possible que ce terrain gneissique de la Vendée ne soit pas caractérisé, quant à son allure, par le premier système général des dislocations qui ont affecté l'écorce du globe ; car, pour assurer un pareil fait, il faudrait, d'une part, être certain que l'équateur terrestre n'a jamais changé de position, d'autre part avoir étudié, sur toute la surface de la terre, les différents systèmes de dislocations, afin de pouvoir ramener ces systèmes à leurs points polaires ou à leurs axes respectifs, au lieu de les compter au moyen du méridien de Paris. Mais le terrain gneissique de la Vendée n'en est pas moins, comme époque de formation, le plus ancien terrain, ou le représentant de

la partie principale du plus ancien terrain. Ce terrain gneissique est très difficile à étudier, à caractériser et à limiter, soit à cause de la complication des phénomènes dynamiques et physiques qui l'ont affecté postérieurement à sa formation, soit à cause de certains caractères propres qui sont plus ou moins effacés, soit à cause des modifications, des altérations et des passages que ses roches présentent, soit enfin à cause des dégradations que ce terrain a éprouvées, etc. Ce qu'il y a de particulier, c'est qu'aux yeux des géologues peu familiarisés avec l'étude des minéraux et des roches, le terrain gneissique présente une grande simplicité par l'aspect cristallin, et par la texture massive, granitoïde ou schisteuse de ses roches, tandis qu'aux yeux des géologues qui entrent dans les détails des roches, et qui s'y appliquent trop, il offre une grande complication. Aussi certains géologues se sont-ils perdus dans ces détails, et n'ont-ils pu arriver à aucune considération générale, par conséquent, formuler rien de rationnel sur le terrain dont il s'agit; d'autres, au contraire, se sont-ils tirés de la difficulté en adoptant la théorie complaisante du métamorphisme, et en désignant les roches embarrassantes du terrain gneissique sous le nom générique de roches métamorphiques. Mais les géologues qui ne négligent aucun des détails, qui en comprennent la valeur réelle, qui peuvent classer les faits observés d'après leur importance relative, et qui savent ainsi s'élever à des généralités, reconnaissent que le terrain gneissique offre de la simplicité dans l'ensemble et de nombreux accidents dans le détail; il leur devient alors facile de rattacher les faits particuliers ou accidentels qui, de prime abord, paraissent anormaux et qui compliquent les problèmes, aux faits normaux, qui seuls sont l'expression des phénomènes généraux. Il faut donc, pour le terrain gneissique, plus que pour tout autre, une étude détaillée, et savoir combiner les détails avec les vues générales.

Il devient souvent difficile, je le répète, d'établir une distinction rigoureuse entre le terrain gneissique et certains terrains qui lui sont superposés, par conséquent, de leur assigner respectivement des limites exactes; cependant, avec une étude suivie, on parvient généralement à déterminer des ensembles indépendants.

Les principaux éléments qui doivent servir de base pour la détermination du terrain gneissique sont : le mode de formation des matériaux qui le constituent, la composition minéralogique essentielle de ceux-ci (1), les passages des roches les unes aux autres, leurs textures et leurs structures, leurs associations et leurs rapports intimes, l'absence ou au moins la rareté d'alternances distinctes de ces roches au contraire, la constance et la simplicité dans leur ordre normal de succession ou de superposition, leur allure prise en grand, et celle de leurs feuillets, de leurs clivages, de leurs fentes, en un mot, de leur fissilité, l'absence de

(1) Voyez la 2e partie de mes *Études géologiques et minéralogiques*, pour savoir ce que j'entends par l'expression de composition minéralogique essentielle des roches.

couches véritables, les dislocations ou la disposition tourmentée et les lambeaux qu'elles présentent, enfin l'absence complète de fossiles, de brèches, de cailloux roulés, etc., ainsi que la fréquence des veines, des veinules ou des filons, et l'abondance de certains minéraux exceptionnels qu'on y trouve. Ces caractères réunissent les roches du terrain gneissique en un ensemble, et les distinguent des roches des autres terrains, qui, du reste, sont en stratification discordante avec le terrain gneissique et qui sont composés en majeure partie des matériaux de celui-ci.

Le terrain gneissique, pris dans son ensemble, existe avec un développement considérable sur toute la surface du globe; c'est le plus puissant, quoiqu'il ait été plus ou moins usé et démantelé depuis son origine; en outre, il sert de base à tous les autres. Par conséquent, le terrain gneissique est le plus essentiel à étudier, tant sous le rapport de son importance que sous celui des phénomènes géologiques qui lui appartiennent.

Le terrain gneissique fournit les principaux matériaux des autres terrains; il est traversé par toutes les roches d'épanchement, depuis les plus anciennes jusqu'aux basaltes, comme en Auvergne. Industriellement parlant, c'est un des plus productifs, par les matériaux de construction, les minerais et les substances précieuses qu'il renferme. Pourtant, le terrain gneissique est le plus dédaigné des géologues d'aujourd'hui, par suite des tendances paléontologiques et de certaines doctrines, telles que celle du métamorphisme.

En Vendée, le terrain gneissique est très développé, se montre à nu sur beaucoup de points et offre des caractères assez saillants.

Le terrain gneissique ne comprend que des roches d'origine ignée; car toutes les roches sédimentaires qui lui sont superposées se trouvent dans des conditions d'allures différentes, et sont formées en majeure partie à son détriment (1), ce qui indique nécessairement un autre ordre de phénomènes et une époque différente. Le terrain gneissique comprend deux genres de roches d'origine ignée : 1° celles qui résultent de la consolidation de la première croûte du globe (2), 2 celles qui résultent d'épanchements effectués pendant et immédiatement après la formation des premières. Dans son ensemble, le terrain gneissique de la Vendée se compose de Granites, Pegmatites, Gneiss, Micaschistes, Talorthosites, (Gneiss talqueux), Talcschistes, et d'un certain nombre d'autres roches qui sont subordonnées aux précédentes ou qui en sont des accidents minéralogiques, comme le Quartz, la Hyalomicte, la Hyalotourmalite (Schorlrock), la Hyalistine, la Macline, le Cipolin, la Leptynite et la Syénite. Ces roches forment un tout continu sans solution de continuité.

(1) On ne doit en excepter que les roches d'épanchement.

(2) Voyez, pour des détails à ce sujet, mon travail *sur l'âge relatif des minéraux et des roches*, ainsi que celui *sur le métamorphisme*.

Les roches fondamentales qui appartiennent au premier genre de formation, sont par ordre de superposition :

Du Granite,
Du Gneiss,
Du Micaschiste ou de la Talorthosite (Gneiss talqueux),
Du Talcschiste.
La Syénite est accidentelle du Granite (1).
La Leptynite et la Pegmatite sont accidentelles surtout du Granite et du Gneiss.
Le Quartz est subordonné à toutes les roches, mais principalement au Micaschiste et au Talcschiste.
La Hyalomicte et la Hyalotourmalite (Schorlrock) sont accidentelles ou subordonnées dans le Micaschiste.
La Hyalistine est accidentelle ou subordonnée dans les roches talqueuses, mais principalement dans le Talcschiste.
La Macline est accidentelle du Micaschiste et du Talcschiste.
Le Cipolin est subordonné au Micaschiste et au Talcschiste.

Les roches fondamentales qui appartiennent au deuxième genre de formation, et qui sont en partie plus modernes que les précédentes, comprennent :

Du Granite,
De la Pegmatite,
Et du Quartz.
Elles renferment également des roches accidentelles, comme la Leptynite, la Hyalotourmalite, etc.

Dans les diverses localités, toutes les roches du premier genre de formation ne sont pas superposées les unes aux autres : ordinairement il en manque plusieurs ; par exemple, le Micaschiste ou le Talcschiste s'appuie souvent directement sur le Granite; celui-ci paraît même à nu dans beaucoup d'endroits; d'un autre côté, la Talorthosite (Gneiss talqueux) ne se montre pas sur le Micaschite; quelquefois elle repose sur le Gneiss, mais généralement on ne voit pas la roche sur laquelle elle s'appuie. La Talorthosite est inférieure au Talcschiste, comme le Micaschiste est inférieur au Talcschiste et supérieur au Gneiss. On pourrait donc, à la rigueur, établir au-dessus du Granite deux systèmes : 1° le système micacé qui comprendrait le Gneiss, le Micaschiste et leurs roches subordonnées ou accidentelles; 2° le système talqueux qui paraît être à un niveau géologique supérieur, et qui comprendrait la Talorthosite, le Talcschiste, etc. Dans tous les cas, on peut dire que les parties inférieures des roches fissiles du terrain gneis-

(1) Il est bien entendu que je parle seulement de la syénite accidentelle, et non de la syénite indépendante ou liée au porphyre.

sique sont les plus feldspathiques, et que les parties supérieures sont les plus quartzeuses et les plus talqueuses.

Le Granite et la Pegmatite du deuxième genre de formation coupent toutes les autres roches du terrain gneissique : on a des exemples de ces pénétrations à Nantes, aux environs de Pouzauges, de Napoléon, du Luc, de La Chapelle-Palluau, des Sables, etc.; mais ils ne coupent aucune roche des autres terrains. Ce Granite et cette Pegmatite sont à leur tour coupés par le porphyre, comme aux îles de Bréhat, par les Diorites, etc., comme aux environs de Montaigu, de Pouzauges, etc. (1).

On trouve des filons, des veines et des veinules de Quartz, soit dans le Granite, soit dans les roches fissiles du premier genre de formation. En général, ce sont des veines plus ou moins étendues et sensiblement parallèles à la fissilité des roches, ou bien des espèces de filons résultant de sutures qui se sont opérées pendant le refroidissement des roches encaissantes. Les filons d'injection de Quartz sont rares ; et les filons de remplissage de haut en bas, postérieurs à la consolidation des roches dans lesquelles ils se trouvent, ne sont pas étendus, et sont assez faciles à reconnaître, notamment par la disposition des cristaux ou des veinules, et par la présence de fragments des roches encaissantes ou supérieures. Le Quartz de ces veines et filons est quelquefois pur; d'autres fois il contient du Mica, du Talc, de la Tourmaline, etc.

Les roches du terrain gneissique sont loin de se montrer partout parfaitement caractérisées et nettement tranchées les unes des autres : les roches fondamentales présentent respectivement des variétés, qui s'écartent souvent des compositions normales et des autres caractères typiques ; ces roches offrent ainsi des passages, fréquents vers les limites de leurs successions, et accidentels dans l'intérieur de leurs masses. Les passages et les modifications de caractères résultent tantôt des circonstances au milieu desquelles le refroidissement et la cristallisation se sont effectués, tantôt du mode de départ opéré dans la matière ignée, et de l'excès de telles ou telles substances en quelques points, tantôt du mélange plus ou moins intime de certains minéraux, tantôt enfin d'altérations. Mais, en définitive, les passages sont, aux yeux de l'observateur, le résultat d'une différence dans la composition minérale des roches : par exemple, le Granite, par la soustraction ou la diminution de l'un de ses éléments minéralogiques, passe au Gneiss, au Micaschiste et à la Pegmatite; réciproquement, le Gneiss passe au Granite par une addition de Quartz ; le Micaschiste par une addition d'Orthose ; la Pegmatite par une addition de Mica. De même, le Gneiss passe au Micaschiste, et réciproquement; le Micaschiste au Talcschiste, et réciproquement; le Talcschiste à la Talorthosite, et réciproquement; la Hyalomicte au Micaschiste ou au Quartz, et réciproquement; etc. Ces passages, quand ils ne sont pas accidentels

(1) Voyez la description des Porphyres, des Diorites, etc.

et très circonscrits, ont lieu en grand vers les limites de deux roches fondamentales, et offrent quelquefois une gradation tellement insensible, qu'il devient impossible d'établir une ligne de séparation exacte entre les deux roches fondamentales. Au reste, les passages et les accidents dont je viens de parler n'ont lieu que sur une petite échelle, et n'ont qu'une importance secondaire, eu égard au développement des roches typiques et aux dimensions du globe. On comprendra facilement leur existence et leur origine, si l'on examine d'une manière approfondie les faits normaux.

Relativement à l'ordre de formation des roches qui ne sont pas des roches d'épanchement, il est probable que cet ordre d'ancienneté est inverse de l'ordre de superposition. Néanmoins certaines roches, qui ne sont pas recouvertes par d'autres, comme elles auraient dû l'être d'après l'ordre théorique de superposition, ont probablement été sur différents points, primitivement à nu, et formées simultanément avec les roches les plus supérieures dans l'échelle théorique de superposition ; d'ailleurs, l'ordre de consolidation a dû varier suivant les lieux, la composition des roches, etc. Mais, comme les roches talqueuses sont géognostiquement les plus élevées, il s'ensuit qu'elles doivent avoir été plus démantelées que les autres.

Les seules divisions naturelles que l'on puisse établir dans le terrain gneissique sont celles qui reposent sur le mode de formation et celles qui reposent sur la composition minéralogique en grand, composition qui est, jusqu'à un certain point, en rapport avec l'ordre de superposition, et par conséquent avec celui des formations successives ; toutes les autres divisions que l'on tenterait seraient arbitraires.

Je divise donc ce terrain en deux genres de formation, comme je l'ai déjà indiqué.

Ensuite, je subdivise le premier genre en quatre membres, savoir :

1° Le Granite avec ses roches accidentelles ou subordonnées ;

2° Le Gneiss avec ses roches accidentelles ou subordonnées ;

3° Le Micaschiste avec ses roches accidentelles ou subordonnées ;

4° Le Talcschiste et la Talorthosite avec leurs roches accidentelles ou subordonnées.

Le deuxième genre en deux membres, savoir :

1° Le Granite avec ses roches accidentelles ;

2° La Pegmatite avec ses roches accidentelles ;

Quant aux filons ou veines de Quartz, de Fluorine, etc., je les rattache, pour plus de simplicité, aux roches dans lesquelles ils se trouvent.

Chacune des subdivisions précédentes comprendra une description particulière.

J'ai indiqué précédemment l'ordre relatif de superposition des roches qui appartiennent au premier genre de formation ; mais, je le répète, on ne les

trouve pas toutes réunies sur un même point. Lorsque le Gneiss manque, le Micaschiste repose directement sur le Granite; lorsque le Gneiss et le Micaschiste manquent, le Talcschiste repose directement sur le Granite; et ainsi de suite. D'autres fois, le Granite n'est recouvert par aucune roche; il en est de même du Gneiss, du Micaschiste, etc. Dans aucun cas, l'ordre normal de superposition n'est interverti, c'est-à-dire que le Gneiss, par exemple, n'est jamais superposé au Micaschiste, et à plus forte raison au Talcschiste. S'il y a interversion, elle n'est qu'apparente ou qu'accidentelle; en d'autres termes, cette interversion provient de renversements ou d'accidents minéralogiques des roches normales considérées en grand.

Le Granite, le Gneiss, le Micaschiste, le Talcschiste, etc., pris en grand, forment donc des horizons géognostiques différents; cependant il résulte de nombreuses observations que diverses roches manquant sur beaucoup de points, celles qu'on y trouve ont occupé de tout temps le même horizon géognostique, et qu'elles proviennent du même bain fluide, qui était composé différemment en des points différents : par exemple, le Talcschiste, qui repose directement sur le Granite, a dû s'y former en même temps que celui qui repose sur le Micaschiste; cette observation s'applique aussi aux autres roches. En sorte que les horizons géognostiques dont je viens de parler ne sont pas des horizons absolus, et que par conséquent le Micaschiste peut être au même horizon que le Gneiss, etc.

Le Granite et la Pegmatite d'épanchement, ou du deuxième genre de formation, du terrain gneissique, sont postérieurs aux précédentes roches, puisqu'ils les ont traversées; mais ils ne pénètrent jamais d'autres roches, c'est-à-dire celles des terrains supérieurs au terrain gneissique; de sorte que leur âge est parfaitement assigné par cette circonstance, comme par différentes autres que j'aurai soin de signaler. J'indiquerai également les cas où ils paraissent avoir été formés, en même temps que les roches qu'ils pénètrent, ou pendant la consolidation de celles-ci; il y a eu, en effet, pour le terrain gneissique, comme pour les autres terrains, des épanchements normaux et des épanchements anormaux (1).

Il serait peu rationnel de formuler en termes généraux la configuration ou le facies que donne au sol le terrain gneissique dont il est formé; car les configurations du sol dépendent non des terrains, mais bien de la nature des roches et de leurs associations, ainsi que des mouvements et des dégradations qu'elles ont éprouvés; d'ailleurs, telle configuration, qui s'applique à certaines roches, ne convient pas à d'autres. Tout ce qu'on peut dire, c'est que le terrain gneissique forme, en général, un sol accidenté ou ondulé; que les parties les plus élevées comme les plus profondes, j'ajouterai même les plus pittoresques, sont ordinairement composées de Granite; qu'enfin le Talcschiste constitue souvent des massifs déchiquetés et des plateaux plus ou moins ondulés.

(1) Voyez notamment la page 274 et les suivantes du 1er volume de mes *Études géologiques et minéralogiques*. In-8. Paris, 1847.

Les roches du terrain gneissique se montrent en massifs considérables ou en bandes étendues, en mamelons ou en îlots, en lambeaux ou en filons, etc. Malgré l'irrégularité de leurs contours, les gisements d'une certaine importance affectent des formes allongées, qui offrent entre elles des rapports de direction.

Le terrain gneissique se distingue des autres terrains, surtout par sa position plus inférieure ; par la liaison plus intime de ses roches ; par un plus grand nombre de fentes diverses, de veines, de filons, de dislocations, de directions, d'entrecroisements, de démantèlements, de lambeaux, etc. ; par conséquent, par une allure plus complexe, plus tourmentée, plus difficile à déterminer ; par l'absence de brèches, de poudingues, etc. ; enfin, par une discordance de stratification avec les autres terrains, discordance constatée soit au moyen de la direction des gîtes pris en grand, ou des clivages et de la fissilité des roches du terrain gneissique, soit au moyen de dégradations ou d'anfractuosités dans lesquelles se sont déposés les autres terrains.

Parmi les lieux où les différences de stratification de divers ordres sont le mieux caractérisées, je citerai les environs du Petit-Brochet, de la Nivertière, de la Main-Bergère, du Moulin-Noiron (sur la route de Saumur à Napoléon), etc. Les directions que présentent les roches du terrain gneissique sont assez différentes les unes des autres, si l'on tient compte de toutes les directions normales et exceptionnelles. Néanmoins la moyenne des directions de toutes les roches déterminées à l'aide des massifs, des bandes, des filons, des feuillets-strates, des fissilités, etc., court du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S. Cette direction est non seulement une direction moyenne, mais encore la direction la plus habituelle ; elle est par conséquent la direction générale et propre du terrain gneissique. Elle a été obtenue à l'aide de 167 directions au moins, savoir : 16 par le groupe du Granite, 62 par celui du Gneiss, 34 par celui du Micaschiste, 55 par celui du Talcschiste et autres roches. Les directions qui s'écartent notablement de cette direction moyenne ou typique, et qui du reste sont peu nombreuses, résultent d'accidents locaux, ou bien appartiennent à des systèmes de dislocations postérieurs à celui de la Vendée ; ce sont celles qu'affectent principalement certains filons, failles, etc., et qui se poursuivent dans des couches ou autres dépôts de formation plus moderne que celle du terrain gneissique, tandis qu'on ne trouve point la direction N.-O. un peu N. au S.-O. un peu S. dans les dépôts qui lui sont supérieurs.

Voici les directions élémentaires desquelles est déduite la direction moyenne, qui représente l'allure générale du terrain gneissique.

Groupe du Granite.

9 directions des massifs, savoir :

4 directions N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.
2 *id.* N.-N.-O. un peu N. au S.-S.-E. un peu S.
2 *id.* N.-O. au S.-E.
1 *id.* O.-N.-O. sensiblement O. à l'E.-S.-E. sensiblement E.

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

7 directions déterminées à l'aide de la fissilité, des fendillements, des filons, etc., savoir :

3 directions N.-O. au S.-E.
2 *id.* N. un peu O. au S. un peu E.
2 *id.* environ O. à l'E.

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

En tout 16 directions, dont la moyenne est comprise entre le N.-N.-O. et le N.-O., et a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

On ne saurait refuser d'admettre comme éléments de la direction qui appartient au terrain gneissique les directions offertes par le Granite. En effet, de deux choses l'une : ou bien les massifs de Granite se sont primitivement consolidés en affectant les allures qu'ils présentent aujourd'hui, et alors ces allures sont au nombre des éléments caractéristiques du terrain gneissique; ou bien les massifs de Granite ont été mis au jour en recevant les allures qu'ils montrent actuellement, et dans ce cas encore ces allures sont au nombre des éléments caractéristiques du Granite, et par conséquent du terrain gneissique, auquel le Granite sert de base.

Groupe du Gneiss.

12 directions des bandes, savoir :

7 environ N.-O.
2 N.-O. un peu N.
1 N.-N.-O.
1 N.-O.
1 N.-O. un peu O.

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. sensiblement N. au S.-E. sensiblement S.

50 directions déterminées à l'aide des feuillets-strates, des masses déchique-

tées, de la fissilité, des joints, des fentes, des cristaux ou amygdales d'orthose, des veines de pegmatite, de quartz, etc., savoir :

14 N.-O.	2 E.-N.-E.
9 N.-N.-O.	2 N.-O. un peu N.
7 environ N.-E.	1 N.
5 O.-N.-O.	1 N.-N.-O. un peu N.
4 environ N.-O.	1 N.-N.-O. un peu O.
3 O. sensiblement N.	1 O.-N.-O. un peu O.

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

En tout 62 directions, dont la moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

Groupe du Micaschiste.

7 directions des bandes, savoir :

N.-O. un peu N.	1 N.-N.-O.
2 sensiblement N.-O.	1 N.-O. un peu O.

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

27 directions déterminées à l'aide des feuillets-strates, de la fissilité, des failles, des veines de quartz, etc., savoir :

8 N.-O.	2 E.-N.-E.
5 N.-N.-O.	1 N.
5 environ O.	1 O.-N.-O. un peu O.
2 N.-O. un peu O.	1 N.-E. un peu N.
2 O.-N.-O.	

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. sensiblement N. au S.-E. sensiblement S.

En tout 34 directions, dont la moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

Groupe du Talcschiste.

9 directions des bandes, savoir :

6 N.-O. un peu N.	1 N.-O.
1 N.-N.-O.	1 O.-N.-O.

dont la direction moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S

46 directions déterminées à l'aide des feuillets-strates, de la fissilité, des failles, des veines ou des filons de quartz, etc., savoir :

10 N.-N.-O.	3 N.-E.
7 N.-O. un peu N.	3 E.-N.-E.
7 N.-O.	2 O. un peu N.
4 O.-N.-O.	2 environ O.
3 environ N.	1 N.-N.-O. un peu O.
3 environ N.-O.	1 N.-O. un peu O.

dont la direction moyenne est comprise entre le N.-N.-O. et le N.-O.

En tout 55 directions, dont la moyenne a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

Ainsi, la direction moyenne et la plus fréquente du terrain gneissique est comprise entre le N.-N.-O. et le N.-O; en la précisant, elle a lieu, comme je l'ai dit, du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S. Les directions élémentaires rapportées précédemment, qui s'écartent beaucoup de cette direction moyenne, sont dues, je le répète, à des accidents locaux, ou appartiennent à des systèmes de dislocations postérieurs à celui dont la direction moyenne N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S. est en Vendée la traduction; car le terrain gneissique de cette contrée a dû être plus ou moins affecté par d'autres systèmes de dislocations, qui ont ainsi compliqué et plus ou moins effacé son allure caractéristique. Cependant cette dernière se distingue par plus de fréquence, plus de suite, plus de constance, et par conséquent par plus de généralité.

Le terrain gneissique, qui a subi une foule de dislocations partielles pendant sa formation, a été affecté non seulement par le système de dislocations qui lui est propre, mais encore d'une manière notable par divers autres systèmes de dislocations, surtout par celui du Morbihan et par celui qui a donné une allure spéciale au terrain houiller de la Vendée.

Quoi qu'il en soit, j'ai réuni toutes les directions normales du terrain gneissique pour en former un système de dislocations distinct sous le nom de *Système de la Vendée*. C'est le premier qui ait affecté normalement et d'une manière générale le terrain gneissique de la Vendée, tandis que les autres systèmes postérieurs n'y ont produit ordinairement que des entrecroisements. Le système de la Vendée n'offre aucune trace dans les terrains supérieurs au terrain gneissique, ni en Vendée, ni en Bretagne. On peut donc le regarder comme le plus ancien qui se soit manifesté dans cette partie de la France.

Les côtes de la Vendée sont, comme le relief et les cours d'eau de ce pays, composées de différentes directions, suivant les différents points. Leur contour étant rationnellement décomposé, trahit un certain nombre de lignes de dislocations différentes; mais, si on le considère dans son ensemble, on voit que la

direction dominante est celle qui représente le système de la Vendée. Ce système peut donc être reconnu non seulement au moyen des caractères stratigraphiques proprement dits, mais encore par les éléments qui constituent le contour des côtes, ainsi qu'un grand nombre d'arêtes, de reliefs de divers ordres, de vallées, de vallons, de cours d'eau, etc.

Le système de la Vendée se manifeste en bien d'autres contrées; je citerai, comme lieu éloigné de la Vendée, La Fougerolle (aux environs de Saint-Flour), où le Gneiss présente des directions qui ont lieu entre le N.-N.-O. et le N.-O., mais généralement plus près du N.-N.-O. que du N.-O. En Bretagne, ce système paraît avoir eu moins d'intensité et avoir moins contribué au relief de ce pays: aussi les terrains supérieurs au terrain gneissique s'y sont-ils formés avec plus ou moins de développements, tandis qu'en Vendée les formations ont été en grande partie interrompues après le relèvement du terrain gneissique.

Le système de la Vendée, qui est peut-être le système ancien dont les directions composantes sont les plus voisines des méridiens, est probablement le plus ancien système normal (1); du moins, c'est le plus ancien système reconnu. S'il avait été précédé par d'autres systèmes, il faudrait chercher ceux-ci, soit dans le nord de la Russie, soit en Amérique, où les couches de transition paraissent être sensiblement horizontales.

Quoi qu'il en soit, le système de la Vendée a été suivi par les systèmes du Finistère, du Morbihan, du Longmynd, du Hunsdrück, etc. Au reste, je donnerai à la description de chaque terrain des détails sur les divers systèmes de dislocations qui ont affecté le sol de la Vendée. La direction normale du système de la Vendée s'éloigne beaucoup de celles des systèmes du Finistère, du Longmynd et du Hunsdrück, tandis qu'elle se rapproche de celle du système du Morbihan et de celle du terrain houiller de la Vendée, mais surtout de celle du système du Morbihan, dont elle diffère de 20 degrés environ.

(1) Voyez mes *Études géologiques et minéralogiques*, 1er volume.

ROCHES

DU

PREMIER GENRE DE FORMATION.

J'ai divisé les roches du terrain gneissique en deux genres de formation. Pour rester fidèle à cette division, il faudrait décrire séparément ces deux groupes de roches ; mais une pareille méthode, présentant souvent des difficultés pratiques et pouvant conduire à des erreurs d'origine, j'ai pensé qu'il était plus convenable de décrire quelquefois simultanément les roches semblables des deux genres de formation, sauf à indiquer ensuite dans une partie spéciale les roches du deuxième genre de formation, sur lesquelles il n'y a pas doute. Je ne suivrai donc pas rigoureusement, pour la description des roches des deux genres de formation, la division que j'ai faite.

PREMIER MEMBRE.

Il serait peut-être rationnel de commencer la description des roches du terrain gneissique par celle des roches talqueuses, afin de suivre, autant que possible, l'ordre chronologique ; mais les roches talqueuses formant le membre supérieur du terrain gneissique, et se trouvant à la limite du terrain de cristallisation ignée et du premier terrain de sédiment, ligne de démarcation qu'il est souvent difficile de reconnaître, il m'a paru plus avantageux de commencer la description des roches du terrain gneissique par le membre inférieur, qui n'offre aucune ambiguïté. C'est pourquoi je commencerai la description du terrain gneissique par la base ou par les roches granitiques, pour remonter ensuite jusqu'aux roches talqueuses.

Granite (Granite résultant de la consolidation ou du passage de l'état fluide à l'état solide de la première enveloppe du globe, et Granite d'injection);
Syénite accidentelle du Granite;
Leptynite accidentelle du Granite;
Pegmatite accidentelle du Granite;
Quartz en filons ou en veines irrégulières dans les Granites.

Les Granites sont des roches essentiellement composées d'orthose, de quartz et de mica ; néanmoins, ce dernier minéral peut quelquefois y être remplacé en totalité ou en partie par le talc et la chlorite (1).

J'ai divisé les Granites en deux catégories : 1° le Granite qui résulte de la consolidation de la première enveloppe du globe ; 2° le Granite qui résulte d'épanchements à travers cette première enveloppe, et qui, par conséquent, est de formation plus moderne que celui de la catégorie précédente.

Dans les pages qui vont suivre, je décrirai simultanément les Granites des deux catégories, en indiquant les particularités qui leur appartiennent respectivement. Cette méthode aura l'avantage de présenter l'ensemble des détails qui se rapportent à un même gisement, et celui d'éviter des erreurs sur les questions d'origine qui sont douteuses en plusieurs points. Je suivrai également la même méthode pour la Pegmatite, c'est-à-dire que je décrirai cette roche au fur et à mesure que je parlerai des roches dans lesquelles on la trouve, qu'elle soit un accident de ces dernières ou qu'elle résulte d'épanchements particuliers.

Relativement au Granite résultant de la consolidation de la première pellicule du globe, je ne crois pas que, d'après la théorie rationnelle de la formation de la terre, et d'après les détails qui vont suivre, il y ait le moindre doute à élever sur son mode de formation et sur son âge ; d'ailleurs ce Granite se lie intimement avec les autres roches du terrain gneissique qu'il supporte, et principalement

(1) Voyez mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches.*

avec le Gneiss ; il ne les pénètre pas, et souvent on n'aperçoit aucune solution de continuité entre ces roches : il n'y a en réalité que des différences de composition minéralogique et de texture , différences qui, étant souvent graduelles, donnent lieu à des passages plus ou moins insensibles entre les roches du terrain gneissique. Le Granite dont il s'agit provient d'une couche fluide, inférieure à celles du Gneiss, du Micaschiste et du Talcschiste , qui comme ces dernières, mais probablement plus lentement et peut-être plus uniformément, s'est naturellement solidifiée par refroidissement (1). Or, pendant la formation de la première enveloppe solide du globe, des fragments plus ou moins volumineux de cette enveloppe devaient, comme je l'ai expliqué ailleurs (2), flotter à la surface du fluide incandescent, ou plonger dans la matière fluide suivant leur densité relative et les pressions, se souder , puis se briser quelquefois et se ressouder définitivement. Si les cassures ont été nombreuses et variées, les soudures ne l'ont pas été moins; de sorte que ces soudures doivent simuler des veines et des filons, qu'il devient quelquefois difficile de distinguer des véritables filons. D'autre part, la matière fluide qui a produit le Granite a dû dans ses mouvements, et par les causes indiquées précédemment, empâter des fragments des couches qui lui étaient supérieures, telles que celles du Gneiss, du Micaschiste et du Talcschiste, mais surtout des couches les plus voisines d'elle. Toutefois il ne faut pas oublier qu'il y a eu aussi des accidents de départ des substances dans la matière fluide, et par suite accumulation en certains endroits de substances qui ont fait prédominer, tantôt le Quartz , tantôt l'Orthose, tantôt le Mica ; d'où résultent des apparences de fragments deGneiss, de Micaschiste ou d'autres roches empâtés dans le Granite. Ces accidents ne sont, en définitive, que des anomalies minéralogiques du Granite, et n'ont lieu, malgré leur fréquence, que sur une très petite échelle.

Le Granite de la première catégorie est traversé par le Granite de la deuxième catégorie, comme aux environs de Pouzauges ; par la Pegmatite, comme aux environs de Napoléon ; par le Porphyre, comme aux environs d'Aizenay et de la Chapelle-Palluau; par les roches dioritiques , comme aux environs de Pouzauges. Ces faits se produisent sur une grande échelle, non seulement dans la Vendée, mais aussi en Bretagne, et dans beaucoup d'autres contrées de la France.

Quant au Granite d'épanchement et à la Pegmatite de même formation, on doit comprendre qu'il doit y en avoir eu dès le moment où la croûte du globe a pris une certaine consistance, et que ce phénomène de pénétration a dû se continuer jusqu'au moment du premier épanchement normal, produit par le résultat final

(1) Voyez mon travail intitulé : *Considérations pour servir à la théorie rationnelle du métamorphisme.*

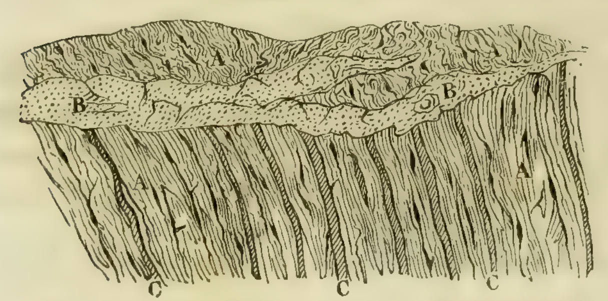
(2) Notamment aux pages 129, 131 et 132 de mes *Études géologiques et minéralogiques*, 1re partie : *Considérations pour servir à la théorie de la classification rationnelle des terrains.* In-8. Paris, 1847.

d'un système de dislocations. Or, ces divers épanchements ou pénétrations étant liés par le mode de leur formation et appartenant à une même période, je ne saurais établir de distinction géologique dans cette deuxième catégorie de Granites et de Pegmatites; d'autant plus que les gisements où l'on trouve ces roches n'indiquent généralement rien de précis pour leur classification entre elles, et que même la distinction entre le Granite, la Leptynite et la Pegmatite résultant de la consolidation de la première enveloppe du globe, d'une part, et le Granite, la Leptynite et la Pegmatite d'épanchement, d'autre part, est quelquefois très difficile à établir.

La formation du Granite ordinaire ou de la première catégorie n'appartient donc qu'à une seule époque, contrairement à l'opinion des géologues qui admettent du Granite de différentes époques et même d'époques modernes, puisque certains d'entre eux ont admis des filons de Granite dans les terrains crétacés (1). En général, la solidification du Granite est postérieure à celle des couches qui le recouvraient, et qui ont formé le Gneiss, le Micaschiste, le Talcschiste, etc. On ne saurait admettre d'exception que pour les parties du Granite plus ou moins étendues qui pouvaient se trouver primitivement à nu à la surface du globe, comme les autres roches (2) : il est évident, en effet, que le refroidissement de l'enveloppe du globe, et, par conséquent, sa solidification, ont dû commencer par la partie la plus superficielle, et se propager successivement jusqu'à une certaine distance. D'un autre côté, le Granite ordinaire renfermant çà et là, comme je l'ai dit, des fragments de Gneiss, de Micaschiste et de Talcschiste, tandis que ces dernières roches n'empâtent pas des fragments de Granite, a une époque de formation circonscrite.

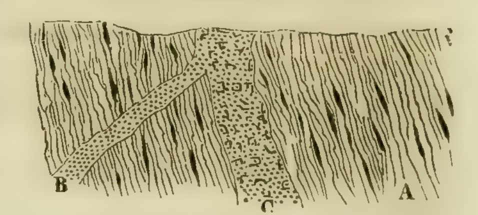
Le Granite de la deuxième catégorie est de formation postérieure à celle du Granite de la première catégorie. Non seulement il coupe celui-ci, mais encore il pénètre le Gneiss, comme aux environs des Sables (voyez les coupes relatives au Gneiss, aux Granites, etc., qui sont données plus loin), et le Micaschiste, comme à Nantes, derrière l'entrepôt (voyez les coupes ci-jointes, fig. 1 et 2);

Figure 1.



A. Micaschiste amygdalaire passant au Gneiss, surtout aux points de contact avec le Granite. — B. Granite. — C. Quartz hyalin blanc-grisâtre.

Figure 2.



A. Micaschiste.
B. Granite.
C. Granite-Pegmatite.

(1) Voyez mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches*.

(2) Voyez mes *Études géologiques et minéralogiques*, 1re partie.

il coupe aussi et empâte le Talcschiste, comme aux environs du Luc (voyez la figure 3).



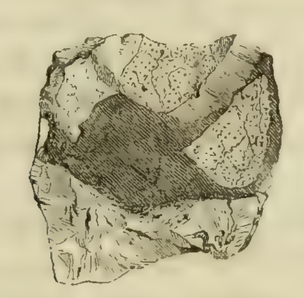
FIGURE 3.



T. Talcschiste. — G. Granite.

D'autre part, il est antérieur au premier terrain de sédiment : car il ne le pénètre nullement ; tandis qu'on le trouve, comme le Granite de la première catégorie, comme le Talcschiste, etc., en fragments dans les brèches et autres roches sédimentaires, les plus anciennes : par exemple, aux environs de Napoléon (voyez les figures 4, 5, 6 et 7).

FIGURE 4.



G. Fragments de Granite.

FIGURE 5.

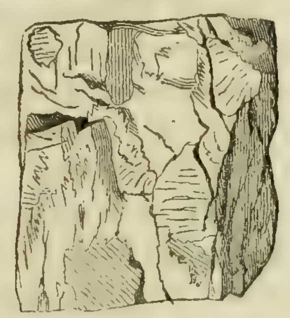


FIGURE 6.

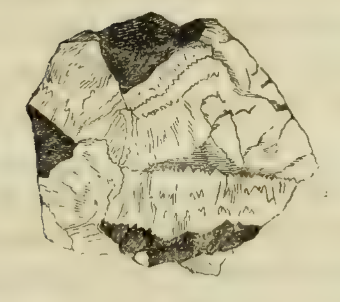
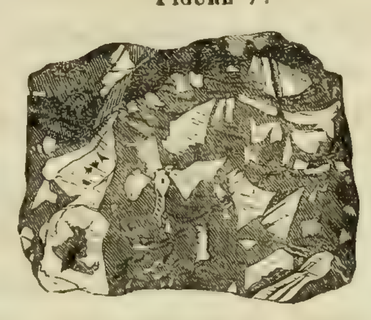


FIGURE 7.



Ces deux catégories de Granites, en y comprenant les Pegmatites, sont coupées par le Porphyre quartzifère, la Syénite, les roches dioritiques, etc. J'ai montré ailleurs (1) l'indépendance des Granites et des roches dioritiques ; à la description des Porphyres de la Vendée, j'ai aussi indiqué l'indépendance du Porphyre et des Granites. C'est principalement aux îles de Bréhat et sur les côtes des environs de Paimpol qui regardent les îles précédentes, que l'on a les exemples les plus frap-

(1) *Mémoire minéralogique et géologique sur les roches dioritiques de la France occidentale* ; in-8. Paris, 1844.

pants de ces indépendances ; car on y voit réunies, sur une petite étendue, toutes les roches que je viens de mentionner avec des intersections remarquables. Des filons de Diorite et d'Amphibolite coupent sous un petit angle de nombreux filons de Syénite et de Porphyre quartzifère, qui, à leur tour, traversent sous un angle plus considérable des filons de Pegmatite, de Granite, de Quartz plus ou moins agatoïde, etc.; le tout enfin pénètre dans le Gneiss ainsi que dans d'autres roches primaires. Chaque système de filons parallèles y est formé par un certain nombre de roches qui, prises isolément et en quelques points extrêmes, constituent minéralogiquement des roches plus ou moins différentes, mais qui, en raison de leurs passages, de leurs liaisons intimes et de leurs rapports géologiques, constituent seulement des variétés de la roche principale (1).

Ce que j'ai dit au sujet du Granite d'injection s'applique également à la Pegmatite d'injection, ces deux roches offrant des passages fréquents, se trouvant souvent dans le même gisement et ayant beaucoup d'autres rapports, comme on le verra plus loin. La différence qui existe entre ces deux roches n'est généralement qu'une différence minéralogique plus ou moins grande, provenant d'une différence de composition chimique dans les diverses parties de la matière incandescente, du départ des différentes substances, ou des modifications du refroidissement et de la cristallisation.

Il résulte des réflexions qui précèdent, et qui sont d'ailleurs fortifiées par des détails descriptifs, que l'âge des Granites est parfaitement déterminé, et que les Granites des deux catégories appartiennent à la même grande époque. Les géologues qui ont voulu admettre des Granites à différentes époques ont souvent confondu l'époque de l'apparition du Granite à la surface du sol avec l'époque de sa formation et de sa consolidation. A différentes époques, le Granite a été plus ou moins soulevé et poussé avec les autres roches qui le recouvraient ; alors il a été plus ou moins mis à nu; mais ces époques de manifestation du Granite ne sont pas celles de sa formation.

La base des terrains anciens et les axes des principaux reliefs du sol, à partir de la limite du terrain oolitique du Poitou jusqu'aux côtes de la Vendée et de la Bretagne, sont formés par des granites. Non seulement on peut suivre ces roches jusqu'aux bords de la mer, mais encore on peut les retrouver dans les îles qui les avoisinent et sur les côtes méridionales de l'Angleterre (2). Cette vaste zone, que l'on doit aussi prolonger vers le S.-E., à travers le Limousin, l'Auvergne, etc.,

(1) Voyez, pour d'autres détails : 1° la description du Porphyre de la Vendée ; 2° la partie géologique que j'ai faite dans le *Voyage en Abyssinie*, par MM. Ferret et Galinier; in-8, avec atlas. Paris, 1847.

(2) C'est un fait à peu près constant pour toutes les îles de l'ouest de la France, et même pour l'Angleterre, d'être, dans les parties qui regardent le continent, formées de terrains semblables à ceux de la terre ferme. Les côtes de la Méditerranée, soit en Europe, soit en Afrique, présentent encore des exemples de ce fait remarquable.

pour établir des relations générales, présente à l'observateur une série de contrées très favorables pour l'étude des terrains anciens, comme je l'ai déjà fait remarquer dans un autre travail (1).

Dans la Vendée, le granite se montre à nu en beaucoup de points. Sans compter les gisements très circonscrits, le granite donne lieu à plus de vingt massifs importants, et plus ou moins séparés les uns des autres par des roches qui les pénètrent ou qui les recouvrent. Vus ainsi, ces massifs se présentent ordinairement sous formes de bandes et d'îlots plus ou moins allongés. Malgré les nombreuses irrégularités qu'offrent leurs contours respectifs, ils sont sensiblement parallèles entre eux, et courent suivant une direction moyenne qui a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S., c'est-à dire, dans le sens d'une partie des côtes de la Vendée, de certaines arêtes et de différents cours d'eau. Ces massifs de granite sont donc liés entre eux par des rapports généraux, et se rattachent, selon toute apparence, au-dessous des autres roches.

Le Granite se montre aussi bien sur les points les plus culminants que dans les parties les moins élevées de la contrée; cependant il paraît avec plus de développement sur les lieux élevés, et forme même l'arête principale du pays. Le granite donne au sol un facies très varié : tantôt il produit des coteaux ondulés ou d'énormes bourrelets à formes arrondies et à pentes douces, qui sont plus ou moins couverts de végétation ; tantôt il forme des massifs abrupts, arides ou seulement couverts de broussailles ; ici le granite donne lieu à des vallons peu profonds et plus ou moins évasés ; là, au contraire, il présente des vallées profondes, plus ou moins étroites, étalant une végétation remarquable et produisant des sites très pittoresques, comme dans les environs de Mortagne, de Tiffauges, de Torfou, de Clisson, etc.; d'autres fois enfin on voit le granite percer, de distance en distance, au milieu de quelques plateaux.

Il résulte des observations qui précèdent, que le sol superficiel formé par le granite présente de nombreuses variétés. Léger et aride sur le sommet des coteaux les plus élevés, il prend plus de consistance en descendant dans les vallées, où un heureux mélange de sable et d'argile, facilement arrosé par des sources et des ruisseaux, engendre la fertilité. Le plus grand nombre de ces vallées est occupé par d'excellentes prairies. Les collines sont employées à la culture, à l'exception des parties les plus élevées de la principale chaîne granitique, où à l'exposition du nord on ne voit croître que l'ajonc et la bruyère (2).

L'agglomération de la population est proportionnelle à la fertilité plus ou moins grande des localités formées par le Granite; mais la population est généralement peu nombreuse sur le sol composé de cette roche : ce n'est que dans les vallées qu'on la trouve développée.

(1) Page 2 des *Études géologiques faites aux environs de Quimper et sur quelques autres points de la France occidentale*, etc.; in-8, avec atlas. Paris, 1838.

(2) Voyez la description de la terre végétale.

Le sol formé par le Granite donne de bonnes pierres de construction : aussi le département de la Vendée est-il, sous ce rapport, très bien partagé ; car, outre certains Gneiss, Diorites, Éclogites, Porphyres, Calcaires, etc., on trouve des Granites d'excellente qualité, et qui produisent des constructions impérissables. Mais tous les Granites ne sont pas indistinctement propres à cet usage ; beaucoup sont trop tendres, trop fendillés, ont le grain trop gros, ou ne renferment pas certains éléments en proportion convenable.

I. La partie orientale du département de la Vendée est hérissée de collines et coupée par un grand nombre de vallons plus ou moins profonds. On peut grouper ces collines en plusieurs chaînes principales.

La première chaîne ou la plus orientale, qui est la plus élevée, court du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N., si on l'étend dans les départements des Deux-Sèvres, de Maine-et-Loire et de la Loire-Inférieure. Elle vient de l'O. de Saxay (Vienne) et du N. de Saint-Maixent (Deux-Sèvres), pour se diriger vers Clisson (Loire-Inférieure) et se rattacher ainsi aux montagnes granitiques de la Bretagne. Cette chaîne, qui forme un bourrelet sinueux, touche à Scillé (Deux-Sèvres), s'étend à l'E. de l'Absie (Deux-Sèvres), longe la forêt de Chantemerle (Deux-Sèvres), et se contourne pour aller un peu à l'E. de Saint-Pierre-du-Chemin, à l'O. de Menomblet et de Montournois; puis elle occupe la partie septentrionale du canton de Pouzauges, en passant à l'O. du vieux Pouzauges, par Pouzauges même, à l'O. de la Flocellière, de Saint-Michel-Mont-Mercure et de Saint-Mars-de-la Réorthe; de là elle s'étend au N.-E. des Herbiers, en formant le sol de la partie orientale du canton de même nom, d'où elle va à l'O. de la Gaubretière et à Landegenusson, en occupant presque tout le canton de Mortagne; elle passe ensuite à l'E. de Treize-Septiers, à l'O. de la Bernardière et de Saint-Hilaire-de-Bois (Loire-Inférieure), pour se confondre, ainsi que je l'ai dit, avec les chaînes granitiques de la Bretagne. La direction générale de cette chaîne a donc lieu du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N., surtout si on la suit dans sa limite E., comme on peut le voir en jetant les yeux sur la carte. Les points culminants sont la montagne des Alouettes, au N.-E. du bourg des Herbiers, qui est estimée à près de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer moyenne; celle de Saint-Michel-Mont-Mercure, qui est de 285 mètres ; et celle du bouquet de Pouzauges, qui est de 285 mètres environ. Mais on peut porter à plus de 200 mètres la hauteur moyenne de toute la chaîne. On remarquera enfin que la Sèvre Nantaise, qui sert de limite, dans une grande étendue, au département de la Vendée, coule au milieu de cette bande granitique et dans le sens de sa direction générale : aussi ce département présente-t-il une semblable direction, comprise entre les côtes et la Sèvre Nantaise.

Cette énumération de localités est insuffisante pour préciser les limites et de la chaîne orientale, et du Granite qui la constitue; si l'on veut avoir une idée exacte de ces limites, il faut se reporter à la carte géologique et suivre les contours tracés pour le Granite.

Je vais maintenant dire un mot sur les principaux gisements de Granite qui forment l'axe et la crête de cette chaîne orientale.

Environs de l'Absie (Deux-Sèvres). — Dans les carrières de la Grolière, située au N. de l'Absie (Deux-Sèvres), on trouve un Granite à Orthose légèrement rosé, Quartz grisâtre, et Mica d'un noir brillant. Ce Granite renferme ordinairement peu de Mica; il est fort beau ; mais, lorsqu'il a été altéré, il présente une teinte rousse. Quelquefois le Granite de la localité prend de l'Amphibole noire et passe à la Syénite : auprès de Saint-Etienne, on trouve même une superbe Syénite rose, renfermant peu de Quartz, et qui gît au milieu du Granite, dont elle n'est probablement qu'un accident minéralogique.

Environs de Saint-Pierre-du-Chemin, de Menomblet, etc. — Au N., dans les environs de l'Absie, de Montcoutant (Deux-Sèvres), de Saint-Pierre-du-Chemin et de Menomblet (Vendée), le Granite est à cristaux de moyenne grosseur, se prête bien à la taille et fournit de belles pierres d'appareil. Néanmoins, un peu au-dessus de Saint-Pierre-du-Chemin, le Granite offre un petit grain et de nombreuses lamelles de Mica noir, très brillant ; aussi est-il difficile à tailler. Souvent même, vers la limite O. de cette chaîne granitique, entre l'Absie (Deux-Sèvres) et Pouzauges, la proportion du Mica augmentant, le Granite prend une texture fissile et passe à une sorte de Gneiss, composé des mêmes éléments minéralogiques, et qui se divise en fragments aplatis ou moellons dalloïdes, dont on garnit les âtres des cheminées. C'est principalement de Saint-Mesmin et de Saint-Pierre-du-Chemin que l'on tire les plus beaux échantillons, lorsqu'on désire de grandes tables; mais dans ce cas les exploitations n'ont plus lieu dans le Granite ni dans le Gneiss : elles sont ouvertes dans une roche schistoïde qui est particulière.

Environs de Pouzauges. — Le bas de Pouzauges est formé d'un Granite noir à grains fins, tandis que le haut Pouzauges est formé d'un Granite grossier de différentes couleurs. Or le Granite du bas Pouzauges est traversé par des Amphibolites noirâtres et par des roches quartzeuses verdâtres; ce Granite est fréquemment amphibolifère. Les filons d'Amphibolites sont quelquefois très rapprochés les uns des autres, et enclavent alors de petites bandes de Granite fin, comme ce dernier enclave souvent le Granite grossier. Non seulement ces Amphibolites ont pénétré les Granites noirs, avec lesquels elles se confondent fréquemment; mais encore elles ont traversé le Granite grossier, qui, au point de contact, est devenu Amphibolifère et qui passe à une véritable Syénite, ordinairement avec Feldspath blanchâtre ou de couleur peu foncée. Les Amphibolites des environs de Pouzauges ont aussi modifié au contact les autres roches, par conséquent le Granite noir, qui est en filons plus ou moins puissants et étendus dans le Granite grossier. Les directions des filons d'Amphibolites et des Granites noirs diffèrent peu entre elles ; la plus facile à déterminer est celle des Amphibolites, qui a lieu sensiblement de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O. On observe très facilement ce fait lorsqu'on va de Pouzauges aux Herbiers, car

les nombreux filons d'Amphibolites qui lardent les Granites coupent un peu obliquement la route. En outre, le Granite grossier est traversé soit par des roches vertes, dont je parlerai ailleurs, soit par des filons de Quartz ordinaire, soit enfin par de gros filons de Quartz laiteux. Il résulte de l'ensemble des faits qui viennent d'être exposés que les âges relatifs du Granite grossier, du Granite fin, des Amphibolites, du Quartz, etc., sont parfaitement déterminés dans ces localités. Le Granite grossier peut être regardé comme appartenant à la masse granitique de la première pellicule du globe, tandis que le Granite noir est un Granite d'injection et de formation postérieure à celle du premier; mais il est probable que cette injection n'a pas eu lieu à une époque éloignée de la formation du Granite grossier, qu'elle s'est effectuée avant la consolidation complète de ce dernier Granite; que, par conséquent, le Granite grossier et le Granite fin, quoique appartenant à des modes de formation différents et à des époques différentes, doivent être compris dans une même époque ou période géologique, c'est-à-dire, dans la première de l'histoire de la croûte du globe.

Le Granite, noir qui, comme les Amphibolites, a pénétré le Granite grossier, a plus ou moins modifié ce dernier. Souvent on voit alterner le Granite grossier et le Granite noir; un seul échantillon peut offrir ces deux Granites, et l'un et l'autre deviennent quelquefois amphibolifères. Au bas de Pouzauges, à la limite du Granite fin et des Amphibolites, le Granite grossier est souvent très modifié : on y voit le Feldspath sous différents états de texture; quelquefois les clivages de ce minéral se poursuivent à travers les autres minéraux, comme indiquant un ramollissement du Granite et un nouveau refroidissement; d'autre part, le Mica cache ses caractères, ou se trouve remplacé par l'Amphibole, ce qui produit un Granite syénitique.

Quoi qu'il en soit, on trouve à Pouzauges du Granite grossier, à Orthose rose et blanc. D'autres fois, on voit un Granite fin, grenu et semi-porphyroïde, gris ou noirâtre, très quartzeux, avec des cristaux imparfaits de Feldspath blancs ou vitreux, dont les uns paraissent différer de l'Orthose, étant surtout plus fendillés et d'un aspect plus chatoyant que ceux de l'Orthose ordinaire; de même des fragments de quartz vitreux présentent un clivage plus apparent que ne l'offre habituellement ce minéral. On voit aussi tantôt un Granite fin, gris-noirâtre, très micacé, grenu et même à cassure semi-saccharoïde; tantôt un Granite très fin, très quartzeux et très grenu, grisâtre ou noir, souvent ferrugineux. Non seulement les Granites fins offrent un caractère de texture tranché, mais encore il est probable que leur composition feldspathique est différente de celle des Granites ordinaires; dans tous les cas, leur Mica est constamment noir. Ces Granites foncés contiennent, dans le voisinage des Amphibolites, quelquefois de la Marcassite, de la Limonite épigène et du Manganèse oxydé, en filets, en nids et en taches. La sommité de Pouzauges, celle sur laquelle est planté le bouquet, n'offre que du Granite très chargé de Mica et à Orthose rose ; tandis qu'à la limite O., vers le

bourg, le Granite foncé domine et présente, dans une tranchée ouverte par la nouvelle route de Saint-Mesmin, des masses quartzeuses verdâtres et des Amphibolites.

Le Granite qui forme le haut Pouzauges est très feldspathique; il contient de grosses boules qui se détachent facilement de la masse. Ce Granite s'altère très promptement; car, dans l'espace de cinq ans, l'altération va souvent jusqu'à 1 mètre de profondeur, et même davantage. Voici, du reste, ce que j'ai observé, et comment j'ai pu obtenir un chronomètre pour cette altération. En 1832, pour établir les routes stratégiques de Chantonnay à Saint-Mesmin et de Pouzauges aux Herbiers, on fut obligé de faire jouer, à grands frais, la mine au milieu de massifs de Granite; les routes étaient profondément encaissées dans le Granite grossier, dont les parois étaient parfaitement saines, sans aucune espèce d'altération. Puis, en 1837, étant retourné sur les lieux, je reconnus qu'en plusieurs endroits le Granite qui, cinq années auparavant, était sans aucune altération, se trouvait très altéré jusqu'à 1 mètre au moins de profondeur, fait qui était en opposition avec les calculs établis par M. Becquerel sur la cathédrale de Limoges et sur les carrières des environs de cette ville. On voit d'après cela que le Granite, dans certaines conditions atmosphériques, de composition, de texture, etc., peut s'altérer très promptement, très profondément, et que rien n'est plus variable que cette altération. La quantité de Feldspath et les matières ferrugineuses qu'il renferme doivent être placées au premier rang pour favoriser cette décomposition. L'humidité et l'acide carbonique exercent une puissante influence sur ces substances: à leur faveur le protoxyde de fer passe à l'état de peroxyde, et les alcalis du Feldspath, tels que la Potasse, la Soude, etc., sont dissous. J'ai d'ailleurs indiqué depuis longtemps ces sortes de phénomènes, et les faits analogues que présente le Granite en Bretagne comme dans le Cantal; M. Leplay en a décrit aussi de nombreux exemples en Espagne. Enfin, ce qui prouve la grande influence du Fer dans cette altération, c'est que le Granite de Pouzauges est généralement décomposé dans les parties très ferrugineuses, et qu'il produit alors une terre rougeâtre par sa décomposition.

Environs du Chatellier, de Châteaumur et de Saint-Michel-Mont-Mercure. — Vers le N. de Pouzauges le Granite passe au Gneiss. Au Chatellier et à Saint-Michel Mont-Mercure, il offre un grain ordinaire et une couleur blanche. Le Quartz y est en cristaux dodécaédriques imparfaits, comme on le remarque ordinairement dans le Granite, lorsque la forme du Quartz est discernable, les cristaux de Feldspath étant eux-mêmes prismatiques, et le Mica plus ou moins hexaédrique.

On a pendant longtemps recherché pour les constructions le Granite que l'on exploite à Pérochard, situé entre le Chatellier et Châteaumur; il ne renferme presque point de Mica, circonstance qui, jointe à la blancheur de l'Orthose, donne à ce Granite, vu d'une petite distance, l'aspect d'une roche complétement blanche.

Malgré son éloignement et sa facilité à s'altérer, on l'a employé, en 1750, à la construction du pont Charron. Peut-être alors n'avait-on pas encore ouvert de carrière à Bournezeau, à Bazoges, etc.; car dans la Vendée on a été jusqu'à ces dernières années dans la plus grande ignorance pour trouver de bons matériaux de construction et de macadamisage.

Entre Saint-Michel-Mont-Mercure et les Herbiers, on remarque dans le Granite grossier des filons de Granite noirâtre. Ce Granite est très fin, très quartzeux et très micacé. Au contact du Granite fin le Granite grossier est porphyroïde; son Quartz a été rendu plus vitreux et offre des clivages; en outre, ce Granite grossier présente du Mica blanchâtre, ou bien son Mica semble avoir disparu et même avoir été fondu avec la pâte de la roche, comme on l'observe dans le Granite du bas du Puy-de-Dôme, qui est en contact avec le Basalte. Mais, je me hâte de le dire, ce genre de modification ne s'étend qu'à une très faible distance de la roche modifiante; et loin d'appuyer les idées de certains métamorphiles, il sert, au contraire, d'arme pour combattre les théories exagérées en rétablissant les faits sur leur véritable échelle (1).

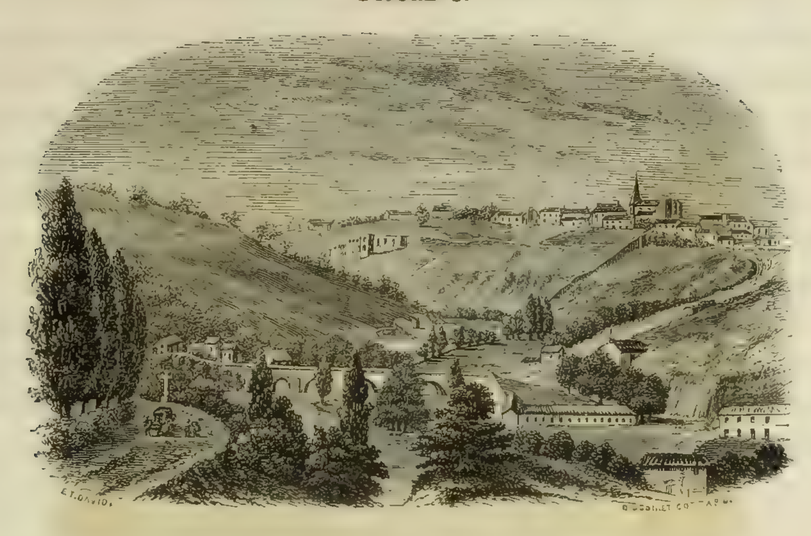
Environs de Chambretaud et de Chantemerle. — Au N.-O. de Saint-Michel-Mont-Mercure, le Granite est encore traversé, comme à Pouzauges, par des filons puissants d'Amphibolite; tandis qu'à Chambretaud et à Chantemerle, on y trouve des veines et des filons de Quartz hyalin limpide, enfumé, laiteux, améthyste, noir, etc., d'où découle une eau fraîche et semblable au cristal pur. Ces gisements présentent de beaux cristaux de Quartz, dont les diverses variétés étaient si communes autrefois dans les environs de Chambretaud, qu'elles étaient connues dans la contrée sous le nom de pierres de Chambretaud. Les plus précieuses sont achetées par les joailliers; même la duchesse de Berry n'avait pas dédaigné de s'en faire monter une parure. Il y a, du reste, de ces Quartz de Chambretaud qui sont fort jolis, et qui méritent d'être estimés par les connaisseurs.

Environs de Mortagne. — Au S.-S.-O. de Mortagne, sur la route des Herbiers, on a ouvert de nombreuses carrières; le Granite y est grossier, parfois semi-porphyroïde, brunâtre ou gris-brunâtre. Ce Granite est très facile à exploiter et à débiter, mais il est d'un aspect peu agréable; néanmoins on le transporte très loin : c'est ainsi, par exemple, que les bornes de la grande place de Napoléon ont été faites avec le Granite des environs de Mortagne, et que le piédestal de la statue de Travot, qui, du reste, produit un mauvais effet, a été construit, selon toute apparence, encore avec le Granite de Mortagne, quoique les gisements des Couts, de la Gombretière, du Poiré, de Saint-André-d'Ornay, de Palluau, etc., fussent beaucoup plus rapprochés, et eussent donné de magnifiques pierres d'appareil, capables de supporter la comparaison avec les plus beaux matériaux de la Corse et de la Thébaïde. Malheureusement, je n'ai pu faire prévaloir cette vérité sur la routine et l'ignorance.

(1) Voyez mon *Mémoire sur la théorie rationnelle du métamorphisme.*

La figure ci-jointe

FIGURE 8.



montre la disposition du Granite sur lequel est bâti Mortagne, et la magnifique vallée au fond de laquelle coule la Sèvre Nantaise.

Environs de Chollet (Maine-et-Loire).—Si l'on va de Mortagne à Chollet (Maine-et-Loire), on voit, dans la commune de Saint-Christophe (Maine-et-Loire), que le Granite est traversé par des Amphibolites noirâtres qui paraissent diallagiques.

Dans les environs de Chollet on trouve un Granite gris, assez bien lié, un peu schistoïde, d'un beau grain, et à Mica noir. De ce côté, comme dans le pays situé au N.-O., le Granite est traversé par de nombreux filons et veines de Quartz hyalin, ou d'Agate tenant du Silex et du Jaspe.

Environs de Torfou, de Boussay, de Tiffauges, de Treize-Septiers, etc. — Le Granite des environs de Torfou (Maine-et-Loire) devient porphyroïde en montrant de très beaux cristaux de Feldspath dans sa pâte. A Boussay (Loire-Inférieure) il est rougeâtre ; entre Tiffauges et Treize-Septiers (Vendée) il est blanc-grisâtre, et offre des grains de moyenne grosseur, ce qui produit la variété nommée Granite commun ; à Clisson (Loire-Inférieure) il est tantôt gris ou gris-jaunâtre, tantôt rougeâtre, et renferme, dans le massif sur lequel est bâti le château, un filon de fluorine violette, verte ou gris-de-lin. Ce filon, qui gît au milieu du Granite altéré, court du S.-O. au N.-E.

La figure ci-jointe

FIGURE 9.



montre un des sites de la vallée pittoresque de Tiffauges, au milieu de laquelle coule la Sèvre; elle fait voir en même temps la disposition fendillée que présente le Granite dans cette localité.

De Clisson, le Granite poursuit sa route vers Saint-Hilaire-des-Bois, Sainte-Lumine, etc., dans le département de la Loire-Inférieure.

II A l'O. de la grande chaîne granitique dont je viens de donner la description, et presque parallèlement à cette chaîne, on distingue une petite chaîne de Granite, mais beaucoup moins élevée que la précédente. Elle part du S.-S.-E. de Bazoges en Paillers, forme le sol sur lequel est bâti ce village, va à l'O. jusqu'à la métairie du Brulleau, passe entre Treize-Septiers et Montaigu, à l'E. et au N. de cette ville, à Saint-Hilaire-de-Loulay, à Rémouillé (Loire-Inférieure), etc. Dans sa partie E. le Granite est limité par le Gneiss, et dans sa partie O. par le Gneiss ou par d'autres roches. La direction moyenne de cette bande granitique a lieu du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N. Voici les particularités minéralogiques et géognostiques qu'elle présente.

Environs de Bazoges-en-Paillers. — Le Granite est assez développé dans les environs de Bazoges-en-Paillers, surtout du côté de l'O., tandis que du côté de Beaurepaire, il resserre le Gneiss contre la chaîne principale. A l'O. de Bazoges, la Maine coule au milieu du Granite, et suit sensiblement la direction générale de cette roche, qui forme des accidents de terrain assez remarquables auprès de Mauregard, de la Templerie, de Preuilly, du Brulleau, etc. De ces localités, le Granite va couper en plusieurs points la route de Treize-Septiers à Montaigu.

Entre Treize-Septiers et Montaigu. — Vers le milieu d'une petite dépression du

sol, formée d'une espèce de Grauwacke, on voit un gros filon de Granite qui traverse la route. C'est un Granite grossier, altéré, grisâtre, renfermant peu de Mica ; le Quartz y est gras et bleuâtre, le Feldspath altéré, et le Mica offre souvent un aspect talqueux ainsi qu'une nuance verdâtre. Ce Granite est fendillé; il semble même passer tantôt au Gneiss, tantôt à la Pegmatite ou au Porphyre quartzifère, gris-noirâtre et souillé par la Limonite. Cet énorme filon granitique suit le sens des roches stratifiées, qui sont mal caractérisées au contact, et il se rattache au massif granitique du N.-O. On peut donc le regarder comme une pointe qui s'avance fortement au milieu des Grauwackes, et non comme un filon qui se serait fait jour dans celles-ci.

Environs de Montaigu. — A une petite distance E. de l'embranchement des routes de Tiffauges et de Clisson, on reconnaît un Granite grossier, gris-brunâtre, et formant des petits mamelons arrondis au milieu des champs. Ce Granite présente une structure fendillée, comme le montre la figure ci-jointe.

FIGURE 10.

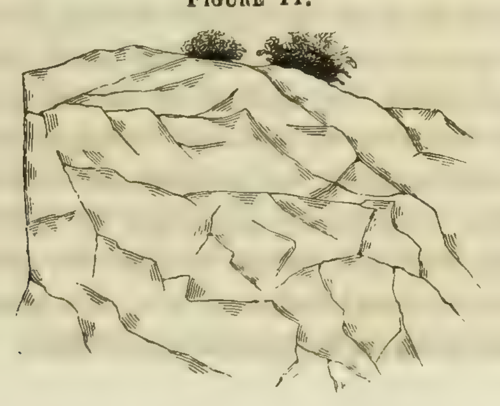


Plus près de Montaigu, le Granite est parfois si fendillé qu'on le prendrait pour du Gneiss ; enfin il disparaît sous le diluvium?

Sur la route de Saint-Georges à Montaigu, un peu après le sommet du côteau au pied duquel coule la Maine, le Gneiss est pénétré par des filons de Granite et de Pegmatite, qui, eux mêmes, comme le Gneiss, sont traversés par les Diorites.

Sur la route de Montaigu à Nantes, au sommet de la montée, que l'on gravit avant d'arriver au vallon situé au S.-O. de Riaillé, on trouve un Granite grossier, gris-blanc, donnant lieu, à droite et à gauche du ruisseau, à des accidents de terrain assez prononcés. Ce Granite perce souvent en têtes aiguës au-dessus du sol, et présente une structure très fendillée, ainsi qu'on le voit au moyen de la coupe suivante, prise dans une carrière ouverte sur le versant droit du vallon.

FIGURE 11.



A Riaillé, le Granite est grossier; quelquefois aussi on trouve, aux environs de Montaigu, un Granite porphyroïde ; mais dans beaucoup d'endroits, notamment du côté de Matifeu et de Riaillé, les roches granitiques sont recouvertes çà et là par un dépôt plus ou moins puissant de cailloux roulés, de blocs, etc., du diluvium?

Environs de Saint-Hilaire de Loulay, *de Remouillé*, *etc.* (*Loire-Inférieure*). — Le Granite forme le sol des environs de Saint-Hilaire de Loulay; puis il va composer la base de celui de Remouillé, d'Aigrefeuille, etc. (Loire-Inférieure). Mais dans certains endroits, il est couronné, comme auprès de Montaigu, de blocs de grès, de cailloux, etc. du diluvium. A Aigrefeuille, le Granite se divise en plaques irrégulières ou en petits parallélipipèdes, et donne par son altération soit du Sable, soit de l'Argile.

III. Encore plus à l'O. de la grande chaîne granitique, on voit différents bourrelets et îlots de Granite.

Environs de Bazoges-en-Pareds. — Le premier de ces massifs est l'îlot granitique du Ciclon, situé au N. de Bazoges-en-Pareds. Cet îlot constitue un massif irrégulier qui, développé vers sa partie E., se rétrécit auprès du Ciclon et se bifurque dans sa partie O. ; le rameau du N. va couper la route de la Châtaigneraie, tandis que le rameau du S. constitue la petite vallée au fond de laquelle coule le Loing, augmenté des eaux de l'Arençon. Le massif granitique du Ciclon étant recouvert en plusieurs points par des roches de terrain oolitique, ne montre pas sa véritable forme et par conséquent l'allure qui lui est propre. Pris dans son ensemble, comme le Lias permet de le voir, il forme un îlot allongé dans le sens de l'E. S.-E. sensiblement E. à l'O. N.-O. sensiblement O., suivant ainsi, dans sa plus grande dimension, le cours du Loing, dont il constitue le lit, et servant d'appui vers le S. aux roches du terrain oolitique. Cette direction moyenne de l'îlot du Ciclon n'est donc pas en rapport avec celle des autres massifs granitiques ; elle représente à peu près celle du terrain houiller et des roches dioritiques, qui probablement ont modifié ainsi l'allure primitive du Granite du Ciclon. Mais, si l'on relie entre eux l'îlot du Ciclon , le massif des environs de Chantonnay et l'îlot du Moulin au Drap, sur la route de Bournezeau à Pouzauges, on obtient un ensemble granitique dont la direction générale rentre dans celle des autres massifs granitiques de la Vendée.

Quoi qu'il en soit, au N. N.-E. de Bazoges-en-Pareds, le Granite forme la rive gauche du Loing ; il est grossier et passe au Gneiss. Au S. et au S.-O. des landes, le Granite est grossier et rosâtre. Les anciens en ont fait sur place un menhir et probablement aussi des dolmens. En général, l'Orthose du Granite de cet îlot est très rosé, et quelquefois le Quartz est très abondant dans ce granite.

Environs de Chantonnay. — Le massif granitique de la Tabarière est isolé et assez irrégulier. Quoique étant peu étendu et ayant été dérangé de sa position primitive par l'apparition des Amphibolites, il n'en offre pas moins une allure qui se rapporte à la direction générale des massifs granitiques.

L'îlot de la Tabarière offre un Granite mal caractérisé et presque toujours altéré. Ainsi, au S.-E. du vieux château de la Tabarière, le versant N. N.-E. du monticule au pied duquel la Mosée coule en serpentant, est formé d'une variété de Granite fissile et offrant des têtes qui plongent vers le S.-O. environ. C'est un Granite grossier, renfermant beaucoup de Feldspath (Orthose), et, selon toute apparence, du Talc au lieu de Mica, ou du moins un Mica talqueux, argentin-verdâtre, tenant ainsi du Gneiss talqueux par la composition et par la fissilité, qui court à peu près dans le sens du S.-E. au N.-O. On a dans cet endroit le point de contact ou le passage du Granite à un Gneiss granitoïde, plus ou moins talqueux. Quoi qu'il en soit, cette roche granitique contient des plaques de Quartz blanc hyalin, simulant un dépôt par l'infiltration des eaux, et produit un site très pittoresque. Au S.-O. du vieux château, le Granite est grossier et forme dans sa limite un contour très prononcé. A la Tabarière, au N. et au S. de ce village, on voit une variété de Granite très fissile, figurant même, en quelque sorte, des strates ou des fendillements, dirigés du S.-E. au N.-O., et inclinés vers le S.-O., c'est-à-dire, avec une direction telle qu'elle devrait avoir lieu pour être en harmonie avec le contour de la limite N. de la roche.

En quittant la Morière, on trouve sur le chemin de la Mouhée un Granite passant tantôt au Granite talqueux, tantôt au Gneiss talqueux. La Mouhée est bâtie sur cette espèce de Granite, très feldspathique et offrant des filons de Quartz. Vers l'E. de la Mouhée, on voit un Granite à gros grains, fissile, et dont la direction des lignes de séparation a lieu du N. N.-O. sensiblement N. au S. S.-E. sensiblement S., en plongeant du côté de l'E. N.-E. sensiblement E. Du reste, l'inclinaison n'est pas très visible, et même, dans certains endroits, on ne peut pas l'apercevoir, car il n'y a probablement point de strates, mais bien une simple fissilité. La Machelière ainsi que la Chardière sont assises sur le Granite, qui, dans le dernier lieu, produit par sa décomposition une terre tantôt jaune, tantôt rougeâtre. A l'O. S.-O. de l'embranchement de la route de Bournezeau et des anciens chemins qui conduisent à Chantonnay, on trouve une roche altérée, argileuse, remplie de petits graviers de Quartz; elle est rougeâtre, jaunâtre ou blanchâtre; elle renferme des filons ou des amas de Quartz qu'on exploite pour l'entretien de la route, et provient, selon toute apparence, d'une variété extrême de Granite passant à la Hyalomicte. On est aussi probablement dans le voisinage du contact du Granite avec la Hyalomicte ou le Gneiss.

Entre la Caillère et Saint-Martin-Lars. — Dans la bande de Gneiss, située plus à l'O., on trouve quelquefois des massifs de Granite et de Pegmatite, qui sont plus ou moins liés au Gneiss. Ainsi, entre la Caillère et Saint-Martin-Lars, on voit, au milieu du Gneiss, un petit massif de Granite rose, grenatifère, passant à la Leptynite et à la Pegmatite; son Mica est talqueux et peu abondant.

Moulin au Drap entre Chantonnay et Bournezeau. — Un îlot de Granite se montre

vers les Penneries, au Moulin au Drap, sur la route de Bournezeau; il est recouvert du côté de l'O. directement par le Talcschiste, tandis que du côté de l'E. il se lie au Gneiss.

Entre les Essarts et la Ferrière. — Sur la route des Essarts à la Ferrière, à trois kilomètres et demi environ du premier bourg, on trouve un Gneiss qui passe tantôt au Granite, tantôt à la Pegmatite; il y a même des points où la roche est un véritable Granite sans fissilité, avec Mica talqueux d'un vert argentin, circonstance qui prouve encore que dans certains gisements le Granite se lie intimement au Gneiss, et que leur texture dépend de leur composition minéralogique. Relativement aux accidents éprouvés par le Granite dont il s'agit, dans le voisinage des roches amphiboliques, je renvoie aux détails que j'ai donnés en décrivant, soit ces dernières roches, soit le Gneiss de la localité.

IV. Un des principaux massifs granitiques est celui qui s'étend depuis les environs de Bournezeau jusqu'au delà de Legé (Loire-Inférieure). La forme de ce massif est très irrégulière : partant des environs de Bournezeau pour aller à Legé (Loire-Inférieure), il se rétrécit considérablement au S.-O. de la Ferrière, se courbe ensuite vers le S.-O., se ramifie vers le N.-O. en deux branches principales, l'une du côté de Belleville, l'autre du côte d'Aizenay ; il s'élargit vers Aizenay, le Poiré ainsi que vers Belleville, et court sur Legé (Loire-Inférieure) en affectant un contour dentelé, qui pointe dans les autres roches anciennes. Néanmoins, cette masse de Granite, prise en bloc, forme un massif allongé dans le sens du S.-E. uu peu S. au N.-O. un peu N., c'est-à-dire que sa direction moyenne, vue de Bournezeau à Saint-Étienne de Mermorte (Loire-Inférieure), a lieu sensiblement du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N.

Ce massif de Granite commence au N. de l'Audjonnière, d'où il va couper la route de Bournezeau à Sainte-Hermine pour se diriger vers la Gaudinière, l'E. et le N. de Bournezeau, la forêt de la Chaize, le bois de l'Étang-Neuf, le Bergeret, le S.-O. de la Ferrière, le S. de Dompierre, l'Ayraudière; de là il court vers l'E. du Poiré, où il se détourne, revient au N.-N.-O. de Dompierre pour passer après à l'E. de Belleville et de Saligné, en suivant le cours d'un ruisseau qui se jette dans la Boulogne ; enfin il longe la rivière jusqu'au Petit-Luc, d'où il se dirige sur Legé (Loire-Inférieure), pour disparaître sous le Gneiss, le Micaschiste, etc. Reprenant ce massif granitique vers l'Audjonnière pour indiquer sa limite S.-O., on le voit, au S. et à l'O. de Tilbeuf, se diriger vers le N.-O., passer à l'O. de la Chaize, à la Braudière, au N. de la Termelière et de Mouilleron-le-Captif, au S. de Genetouze, de la Gombretière, des Coussais, au S. et à l'O. d'Aizenay, à l'E. de la Guedonnière ; puis cette ligne de démarcation se continue vers le N.-N.-O., retourne du côté de l'E. pour venir, après un long détour, passer au S. et à l'O. de la Chapelle-Palluau, à l'E. et au N. de Saint-Paul, de Montpuit, à la Libourgère, d'où elle va rejoindre l'autre limite au N. de Legé (Loire-Inférieure), après avoir figuré une multitude de dentelures irrégulières, avoir coupé

plusieurs fois la route de Palluau, et avoir contourné le bourg de Legé (Loire-Inférieure).

Environs de Bournezeau. — Aux environs de Tilbeuf et de la Cordommaire, le Granite est blanchâtre, grisâtre ou rouge, avec deux Feldspaths : l'un formant la pâte grenue de la roche, l'autre, d'une nuance différente, en cristaux disséminés, et produisant ainsi une très belle roche. A Bournezeau, le Granite est souvent rougeâtre, et ne renferme qu'un seul Feldspath. De Bournezeau à la Michenotière, on trouve tantôt un Granite commun, tantôt un Granite grossier, tantôt enfin un Granite très micacé.

Environs de Fougeré.—Au S.-E. de Fougeré, le Granite est commun, gris-rosâtre ; puis, aux environs de ce village il devient gris-brunâtre, ou fin rosâtre, et passant à l'Eurite porphyroïde, micacée, gris-rougeâtre. Dans cette dernière variété la pâte est violacée, le Mica noir, et les cristaux d'Orthose sont rosâtres. Le Granite fin gris-rosâtre, qui passe au Porphyre euritique micacé, a quelques rapports avec le Porphyre de Bournezeau, à tel point qu'il pourrait bien en être une variété extrême provenant du prolongement du Porphyre. Dans tous les cas il paraît jouer, au milieu du grand massif granitique, un rôle analogue à celui du Granite fin des environs de Pouzauges. Au S.-O. de Fougeré, le Granite est commun ou grossier, rosâtre, parfois semi-porphyroïde et très feldspathique ; tandis qu'à l'O. du même village le Granite est commun, blanc-rosâtre, ou fin rose, renfermant dans ces deux cas des aiguilles nombreuses de Tourmaline noire avec des cristaux imparfaits et rouges de sang, probablement de Rutile, substances qui donnent un très bel aspect à la roche, souvent encore relevé par des fragments lamellaires ou des cristaux d'Orthose. On voit également, à l'O. de Fougeré et à l'E. de la Chaize-le-Vicomte, un Granite commun, rosâtre. La plupart des diverses variétés de Granite, que j'ai mentionnées depuis l'Audjonnière jusqu'à la Chaize, sont exploitées soit pour les constructions, soit pour le macadamisage des routes. En général, ces Granites produisent des pierres d'appareil d'un très bel effet ; mais ils contiennent souvent trop de Feldspath, se détériorent facilement, et sont, par conséquent, d'une qualité inférieure, surtout pour les routes.

Environs de la Chaize-le-Vicomte.—A la Chaize, on trouve tantôt un Granite fin, tantôt un Granite grossier ou porphyroïde, avec cristaux d'Orthose, comme cela a lieu ordinairement, tantôt enfin des variétés rougeâtres et presque sans Mica. L'ancienne église, à magnifiques cintres et figures grotesques, qui sont sculptées sur les chapiteaux ou autour des piliers, mais qui malheureusement ont été restaurées ou badigeonnées, est bâtie sur un massif pittoresque de Granite porphyroïde, grisâtre ; parfois les cristaux d'Orthose, disséminés dans le Granite, prennent un développement considérable.

Environs de la Ferrière, de la Termelière et de Dompierre. — Vers le S. et l'E. de la Ferrière, le Granite est également grossier ou porphyroïde, variant du jaunâtre au brunâtre et au gris ; mais il est si profondément altéré, que dans cer-

tains endroits il faut l'arracher des parties très inférieures pour qu'il puisse servir à la bâtisse. Sur la rive droite de l'Yon, au N.-O. de la Termelière jusqu'à Dompierre, on voit des sites pittoresques formés par du Granite à gros grains, et au milieu duquel la rivière avec plusieurs ruisseaux affluents roulent leurs eaux.

Environs du Poiré et de la Gombretière. — Le bourg du Poiré est bâti sur le Granite. On y remarque principalement un Granite grossier, un Granite fin, des variétés roses, bleuâtres, et un Granite tourmalinifère. Des carrières sont ouvertes dans les environs de ce bourg. Si du Poiré on vient à la Gombretière, située à l'O. de Geńetouze, on y trouvera des carrières présentant un Granite porphyroïde, gris-bleuâtre et même bleu, avec des cristaux d'Orthose blanc tirant sur le bleu. Cette roche est magnifique à cause de sa belle teinte et de sa texture, qui offre l'aspect du plus beau Porphyre.

Environs de la Mannerie, des Arcis et de la Retière. — Entre la Mannerie et les Arcis, on verra, au contraire, un Granite commun grisâtre. Tandis que dans le dernier lieu il passe au Granite porphyroïde, il est grossier, grisâtre à la Retière, située au S.-E. d'Aizenay. La texture semi-porphyroïde du Granite des Arcis ne résulterait-elle pas du voisinage du Porphyre quartzifère qu'on y découvre?

Environs d'Aizenay. — A l'Angerière au S. d'Aizenay, le Granite est commun; mais aux Coussais il est grisâtre, altéré, et passe à une espèce de Leptynite. A l'O.-S.-O. d'Aizenay, il offre la variété commune ainsi que diverses autres; enfin au N.-O. de la même ville, il est grossier.

Environs de la Chapelle-Palluau et de Palluau. — Aux environs de la Chapelle-Palluau on trouve plusieurs variétés de Granite, telles que les Granites blancs, gris, rouges; un Granite fin, passant tantôt à la Leptynite, tantôt à la Pegmatite, rose-grisâtre, tourmalinifère, avec veines de Quartz gras, plus ou moins enfumé; des Granites porphyroïdes avec de gros cristaux d'Orthose, ayant parfois jusqu'à 35 millimètres de longueur. Le Granite porphyroïde domine surtout entre la Chapelle et le bourg de Palluau. Il forme sans contredit une des plus belles roches que j'aie jamais vues : aussi dois-je appeler l'attention des architectes qui désirent avoir de magnifiques pierres d'appareil. Il s'en faut de beaucoup que le piédestal de l'obélisque de Luxor, transporté à grands frais des côtes de la Normandie, et que le monolithe lui-même soient d'un aspect aussi beau. Le Granite de Palluau étant poli pourrait également fournir des porphyres magnifiques pour les colonnes, les cheminées, en un mot, pour tous les décors et ornements. La chapelle de Legé est construite avec le Granite de Palluau. Ce Granite est traversé par de nombreux filons d'un Granite à gros éléments ou Granite-Pegmatite, ce qui lui donne une belle apparence. Ces filons, qui ont 5 centimètres de largeur, sont blancs, tandis que le fond du Granite est grisâtre. Le Feldspath du Granite en masse est de l'Orthose, celui du Granite à gros éléments est de l'Albite? La figure ci-jointe (fig. 12) représente la face d'un bloc de ce Granite.

FIGURE 12.



Les nombreux ravins de la localité seraient d'un grand secours pour l'établissement de carrières; maintenant on exploite cette roche, dans les environs, pour les constructions ordinaires et le pavage des routes. Mais, je le répète, elle est digne d'un emploi plus recherché.

Environs de Legé (Loire-Inférieure). — Le bourg de Legé (Loire-Inférieure) est bâti sur un mamelon de Granite. On y aperçoit de grandes carrières, où l'on exploite la roche pour l'employer comme moellons, car, dans cet endroit, le Granite peut être divisé en petites plaques. Le Granite de Legé s'étend vers l'O. et se continue au moins jusqu'à quatre kilomètres du côté de Roche-Servière; il est grisâtre, et présente des filons de Quartz parfois noir, qui sont dirigés du N.-O. au S.-E.

Environs du Luc. — Le Granite du Luc est réputé d'excellente qualité; il est ordinairement grisâtre, grossier ou porphyroïde. Au N. du Grand-Luc, on observe, au contact du Granite, du Quartz schisteux graphitifère, dans un Talcschiste passant au Micaschiste; mais le Graphite existe également au milieu du Talcschiste, qui n'est pas dans le voisinage du Granite (1).

Vis-à-vis de Champdolent, on trouve dans le Talcschiste un filon de Granite qui a un mètre de puissance dans sa partie visible, comme le montre la figure ci-jointe.

FIGURE 13.



T. Talcschiste. — G. Granite.

Ce Granite, de grain moyen, est altéré, gris-jaunâtre, à Mica très soyeux et d'un aspect talqueux; il a empâté des fragments de la roche schisteuse qui l'entoure. Le Talcschiste, dans le voisinage du filon granitique, est torturé, et vers les points de contact, il passe au Micaschiste, ou à la Hyalomicte et même au Gneiss; il est, en outre, grenatifère et parfois graphitifère. Dans tous les cas, il est évident que ce Granite est postérieur au Talcschiste, puisqu'il le pénètre, qu'il en renferme des fragments, et qu'il l'a plus ou moins modifié.

Environs de Saligné. — A la limite du Granite, au N.-O. de Saligné, au sommet

(1) Voyez la description du Talcschiste.

d'une montée, on trouve un Granite grossier, grisâtre, qui se fendille sensiblement de l'E. à l'O.; on dirait qu'il a été brisé ainsi ou rendu fissile par l'apparition du Porphyre qui le traverse, dans le sens de la direction de l'énorme filon de cette roche que l'on voit au pont de la Boulogne.

Environs de Beaulieu. — A Beaulieu, situé au S. de Belleville, le Granite devient fin et rose.

V. Le massif granitique de Saint-André d'Ornay ou des environs de Napoléon donne lieu à un contour très irrégulier, comme on peut le voir sur la carte géologique. La ligne de limite, tracée en grand, part du S. de Saint-Florent-des-Bois, va passer par une infinité de détours à l'O. de Thorigny et de la Limouzinière, au S. ainsi qu'à l'O. du Petit-Bourg et de Napoléon, à l'E. et au N. de Saint-André d'Ornay, au S. de Mouilleron-le-Captif, à l'O. de Venansault et des Fontenelles, à Aubigny, au N. de la Boissière des Landes, au S. de Nesmy, au S.-O. de Chaillé-sous-les-Ormeaux, à l'E., au S. et à l'O. du Tablier, pour se fermer au S.-O. de Saint-Florent. Malgré son irrégularité, ce massif granitique est allongé dans le sens du S.-S.-E. un peu S. au N. N.-O. un peu N.; il est très accidenté, encaisse en grande partie l'Yon, ainsi qu'une multitude de ruisseaux affluents qui coulent obliquement au grand axe du massif granitique et, par conséquent, au lit de la rivière. Sur le Granite dont il est question reposent un grand nombre d'autres roches; au reste, elles ne donnent lieu qu'à des dépôts très restreints, comme la carte géologique le montre.

Le massif de Saint-André d'Ornay produit çà et là des sites très gracieux, surtout au milieu des vallons; je citerai entre autres l'endroit où existe la délicieuse fontaine de la Dalle, les environs de la Saint-Brandière et de la Brossardière.

Environs de Chaillé-sous-les-Ormeaux, du Tablier et de Thorigny. — Aux environs de Chaillé-sous-les-Ormeaux, sur la rive gauche de l'Yon, le Granite est gris jaunâtre, à Mica argentin et à grains fins, au milieu desquels sont disséminés de gros cristaux d'Orthose, ce qui donne à la roche une texture porphyroïde. Le Tablier se trouve bâti sur un Granite commun, encore avec Mica argentin, tandis qu'entre la Clopinière et Thorigny, on voit un Granite fin et blanc.

Entre Saint-Florent et Napoléon. — Entre Saint-Florent et Napoléon, il y a de nombreux îlots ou filons de Granite et de Pegmatite, au milieu du Gneiss ou du Micaschiste, auxquels le Granite ordinaire est intimement lié, quoique le Gneiss et le Micaschiste semblent parfois avoir pivoté autour du Granite.

Environs de Napoléon, de Saint-André d'Ornay et de Venansault. — Sur la route de Luçon à Napoléon, à trois kilomètres environ de cette dernière ville, on trouve un Granite commun, formant un dépôt à structure pseudo-régulière, dont les fendillements simulent une stratification, qui offrirait une direction à peu près du N. au S., avec une inclinaison de 30 degrés vers l'O. Très souvent, sur cette route, le Granite est altéré et montre un sol graveleux ou argileux, et

même du Kaolin impur, résultant soit de la décomposition du Granite, soit de celle des Pegmatites qui traversent la masse granitique.

Dans certaines roches des premiers terrains sédimentaires des environs, on remarque, comme je l'ai déjà dit, des fragments de Granite, circonstance qui prouve que cette dernière roche est antérieure à tous les dépôts stratifiés de la contrée.

Dans les carrières des Couts, on voit à la partie supérieure un Granite gris-roussâtre, qui devient de plus en plus bleuâtre à mesure que l'on descend et que la roche offre moins de fissures; car c'est à la faveur des fendillements irréguliers que l'eau chargée d'oxide de fer, provenant de la terre végétale et de la décomposition des Grenats du Gneiss ou de celle des Pyrites, pénètre le Granite, le colore et le détériore. On trouve dans ces environs un Granite commun ou grossier; mais la variété qui domine, surtout dans les carrières des Couts, est un Granite fin. Ce dernier, qui forme un massif assez considérable au milieu d'un mamelon arrondi, peu élevé et infertile, offre une fort jolie nuance gris-bleu; il serait susceptible d'un beau poli, lorsqu'il est très fin et bleu; bien travaillé, il produirait un superbe effet, et pourrait même lutter avec les plus belles pierres d'ornement. Depuis quelques années seulement, on exploite le Granite des Couts; on l'emploie aux constructions et aux routes. Le Granite fin est quelquefois si altéré, qu'il devient blanchâtre, et qu'il passe à une espèce de Grès kaolinifère sableux, et même au Kaolin blanc, plus ou moins friable, quand il renferme peu de Mica et qu'il se rapproche plus de la Pegmatite que du Granite. D'autres fois on aperçoit, notamment vers les parois des veines et des fentes, un Granite gris-bleu, très tenace, surmonté, du côté de la paroi, de Pyrites jaune-grisâtre (Mispikel?), et de cristaux dodécaédriques de Quartz jaune, rubigineux, translucide; ou bien c'est un Granite fragmentaire, tourmalinifère, tantôt blanc-jaunâtre, tantôt multicolore, et passant à la Pegmatite. La masse granitique est donc traversée en tous sens par des filons irréguliers ou veines de Quartz et de Pyrites, de Granite ou de Pegmatite micacée, parfois tourmalinifère. C'est même la présence trop fréquente de pareilles veines qui produit dans la masse de nombreuses solutions de continuité, et qui empêche d'obtenir de gros blocs au moyen de la mine. Mais il serait facile de détacher par la taille, comme le faisaient les Égyptiens, les Romains, etc., des obélisques, des colonnes, des piédestaux, etc. ; les veines ajouteraient alors à la beauté de la pierre, dont le grain fin et la composition assureraient une longue durée aux monuments. Le gîte des Couts montre la liaison intime d'une partie du Granite avec la Pegmatite; il montre, en outre, que les veines composées de ces deux roches constituent simplement des sutures qui se sont opérées au milieu de la masse granitique avant le refroidissement complet de cette masse, et qui ont ainsi permis à la matière dont les veines sont formées, de cristalliser plus librement. Voici l'explication de la coupe que j'ai prise dans les carrières des Couts (fig. 14) :

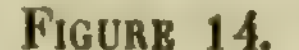
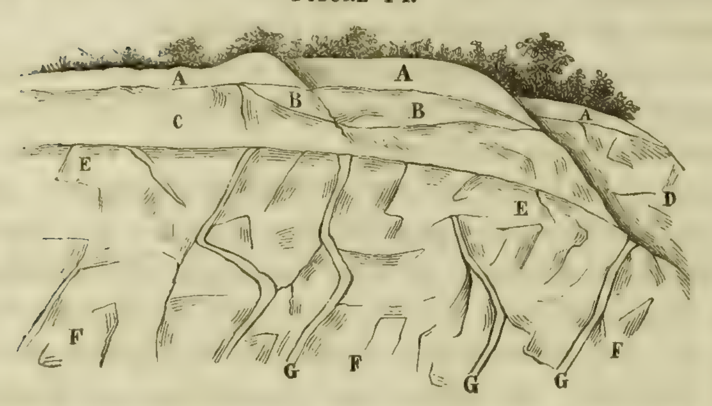


FIGURE 14.



A, couche peu épaisse de terre végétale, formée d'argile et de matières arénacées, qui résultent principalement de la décomposition de la roche inférieure ; B, Gneiss altéré, quartzeux et passant au Micaschiste ; C, Gneiss quartzeux, moins altéré, très incliné, qui se perd plus loin vers l'E. sous le Micaschiste et le Talcschiste ; D, Granite-Pegmatite passé au Kaolin ; E, Granite roussâtre, plus ou moins altéré ; F, Granite fin ; G, Pegmatite avec Mica, ou Granite fragmentaire, souvent avec Tourmaline noire, qui parfois présente des cristaux réunis en gerbe. Ces Pegmatites donnent lieu tantôt à un Granite porphyroïde à quatre ou cinq substances minérales, tantôt à un Kaolin sablonneux ou terreux et ferrugineux, mais qui néanmoins pourrait faire de la porcelaine, si le gisement était considérable.

A la Saint-Brandière, le Gneiss est irrégulièrement pénétré par de la Pegmatite et par du Granite, qui offrent plusieurs variétés de texture et qui se montrent à nu en divers endroits, notamment à côté de l'ouverture de la grotte (1).

Au S.-E. de la Brossardière, près d'une mare d'eau, le Granite est gris, fissile, tellement décomposé et friable, qu'il est propre à faire du sable. Ce Granite tient le milieu entre le Granite fin et le Granite grossier ; il est très profondément altéré ; de sorte qu'on pourrait établir des carrières de sable dans ce lieu, avec d'autant plus d'avantage que les grains, étant anguleux, feraient de meilleur mortier que le Sable arrondi de rivière. A la fontaine minérale de la Brossardière le Granite est fin, gris-roussâtre, souvent traversé par des filons irréguliers ou veines d'un Granite fragmentaire à gros cristaux d'Orthose, passant à la Pegmatite et offrant de jolies feuilles de Mica, quelquefois aussi de la Tourmaline noire. Le Quartz y est incolore ou légèrement grisâtre, l'Orthose blanc-rosâtre et le Mica d'un gris argentin, ces deux derniers minéraux affectant leurs formes habituelles dans le Granite. Ces variétés en veines produisent donc un Granite porphyroïde, blanc-grisâtre, à trois ou quatre substances. Dans tous les cas, le Feldspath, dé-

(1) Voyez ma notice intitulée : *Coup d'œil sur les grottes*, etc. ; in-8 avec pl. Paris, 1836.

composé en certaines parties, donne un Kaolin trop impur et trop grossier pour être utilisé avec avantage. Non loin de la Fontaine, on a ouvert des carrières pour employer le Granite aux routes et aux constructions. Dans les environs, à l'E.-S.-E. de la Brossardière, on trouve également un Granite fin, rouge de brique, et qui, étant poli, offrirait une belle nuance. Au S.-O. de Saint-André d'Ornay, près de l'Angermière, où le Granite forme un vallon d'un aspect pittoresque, on voit une variété commune et grisâtre, avec d'autres variétés, violettes et blanches, qui, réunies, présentent des teintes agréables.

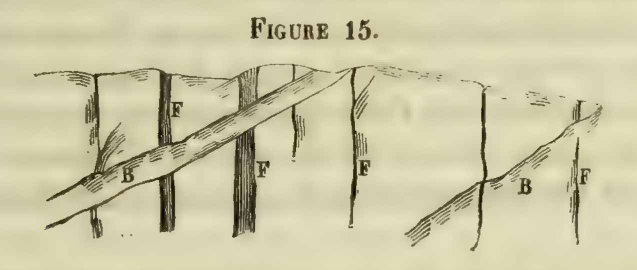
A Saint-André d'Ornay, le Granite contient des veines ou des filons irréguliers de remplissage en Quartz hyalin demi-limpide, cristallisé, semi-radié et à cristaux convergents vers le centre des bandes. A la Brossardière, on y voit le Quartz hyalin limpide et hématoïde, plus ou moins bréchoïde, cristallisé, mamelonné en rosaces, avec noyau granitoïde, ces filons ou veines démontrant ainsi une formation aqueuse et postérieure à celle du Granite.

On trouve à la Brouardière, sur la route de Napoléon à Aizenay, un Granite fin, gris-roussâtre; à la Germelière, un Granite ordinaire; tandis qu'à Venansault on voit un Granite grossier passant à la Pegmatite.

Le Granite perce en plusieurs endroits le Micaschiste, auquel il est plus ou moins lié. Il se montre généralement sous la forme de petits îlots au milieu de cette roche, comme on peut le voir sur la carte géologique, où j'en ai figuré plusieurs, au S.-E. de Napoléon. Ces petits îlots de Granite étant très voisins du grand massif que je viens de décrire, je les regarde comme une dépendance du grand massif.

Au nombre de ces îlots granitiques, je citerai celui qui existe à la Maison-Neuve, près du Petit-Bourg, où le Granite est très altéré et où l'on a ouvert une carrière de Sable. Voici, du reste, la coupe qu'il m'a présentée (fig. 15) :

Figure 15.



La masse est d'un blanc sale ou gris; les fentes F sont à peu près de la même nuance, tandis que les bandes B, inclinées environ vers le N., sont rougeâtres ou blanches et d'une substance différente de la masse : il semble qu'elles proviennent de la décomposition d'une Pegmatite ou d'un Granite différent du reste, et qu'elles sont postérieures au Granite de la masse. Dans tous les cas, elles sont parallèles entre elles et coupent très visiblement le Granite ordinaire ; en sorte que je les regarde comme appartenant au Granite de la deuxième catégorie ou d'injection.

Dans l'ancien chemin du Petit-Bourg à Napoléon, on trouve de petits massifs de Granite, qui sont détériorés à leurs sommets. Le Micaschiste passant au Talcschiste est torturé autour de ces gîtes granitiques.

Environs de Saint-Vincent-le-Graon. — Au S. du grand massif de Napoléon, on aperçoit au N. de Saint-Vincent-le-Graon, à la Barre, un îlot de Granite qui paraît se lier, par-dessous les autres roches, soit au massif granitique de Napoléon, soit à celui des Moutiers-les-Maux-Faits.

VI. Un grand massif de Granite, qui se dirige sensiblement du S. S.-E. un peu S. au N. N.-O. un peu N., présente un contour passant au S. et à l'E. des Moutiers-les-Maux-Faits, à l'O. de Saint-Vincent-le-Graon et de la Boissière-des-Landes, à l'E. de Nieœüil-le-Dolent, à l'E. et au N. des Clouzeaux, au N. et à l'O. de Sainte-Flaive-des-Loups, d'où il va sur Sainte-Avaugourd pour se fermer aux Moutiers-les-Maux-Faits.

Environs des Moutiers-les-Maux-Faits, *de Sainte-Flaive-des-Loups*, *des Clouzeaux*, *etc.* — Aux Moutiers-les-Maux-Faits, le Granite produit un accident de terrain assez pittoresque, sur lequel est bâti le bourg; il en est de même à Sainte-Flaive-des-Loups. Aux Clouzeaux, on voit ordinairement des variétés communes ou grossières de couleur grisâtre; au contraire, on remarque un Granite commun rouge-noirâtre, d'un très bel effet, aux environs de la Chauvière et des Loges, sur la route de Napoléon aux Sables.

Environs de la Voie, *de Saint Georges de Pointindoux*, *de Beaulieu*, *de Martinet et de Coex.* — Sur le prolongement du massif granitique des Clouzeaux et de Sainte-Flaive, mais dans une direction qui dévie généralement un peu plus vers l'O., c'est-à-dire dans le sens du S.-E. au N.-O., on voit plusieurs îlots granitiques : 1° aux environs de la Voie, sur la route de Napoléon aux Sables, au N. des Clouzeaux; 2° à Saint-Georges de Pointindoux, dont le Granite est estimé dans le pays; 3° à Beaulieu, dont le Granite est grossier, jaunâtre et constitue une jolie position, comme l'indique le nom du bourg; 4° entre Beaulieu et Martinet, où le Granite est mal caractérisé, passe à la Pegmatite, et paraît un peu talqueux; 5° entre Martinet et la Chapelle-Gareau, où l'on observe un Granite fin, grisâtre, avec Mica noir; 6° à l'E. N.-E. de Coex; 7° plus à l'E. N.-E., sur la route d'Aizenay, à six kilomètres environ de cette ville, où l'on remarque un Granite commun.

Si l'on suppose que ces divers îlots sont subordonnés au grand massif granitique de Sainte-Flaive et des Moutiers-les-Maux-Faits, la direction générale de cette suite de gisements granitiques aurait lieu dans le sens du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N., et rentrerait par conséquent dans l'allure des massifs qui affectent cette direction.

VII. Il me reste à parler de différents petits massifs de Granite qui se trouvent plus à l'O. que les précédents, et qui sont plus ou moins isolés ; tels sont ceux des environs d'Avrillé et des Sables, ceux de l'île de Noirmoutier, etc.

Environs d'Avrillé. — On trouve un îlot assez considérable à Avrillé; il est composé d'un Granite grossier, parfois à grains fins, grisâtre ou bleuâtre. Cet îlot a fourni les pierres de taille qui ont servi à la construction de la cathédrale de Napoléon, et les Arkoses du voisinage sont formées de ses débris (voyez la description du terrain oolitique).

Entre Pierre-Levée et les Sables. — Au S.-O. de Pierre-Levée, sur la route des Sables à Napoléon, on voit un petit massif de Granite qui est associé à de la Leptynite, passant plus ou moins à la Pegmatite. Comme ce massif de Granite paraît très limité, comme de plus le Granite passe à la Leptynite, je ne puis en séparer la roche leptynitique, d'autant plus que le Granite semble être la roche dominante et normale. On trouve souvent dans ce massif un Granite fin, parfois porphyroïde, rose, grenatifère ou zirconifère, qui passe plus ou moins à la Leptynite, qui est d'une belle nuance, et dont on se sert cependant pour entretenir les routes.

Environs de la Chaume. — Le Granite s'est fait jour au S. S. O. de la Chaume. Là il forme un petit massif limité par la Pegmatite et le Gneiss. Il est probable qu'il s'étend au-dessous du chenal et du sable, pour constituer la base sur laquelle repose la partie S. de la ville des Sables et une petite étendue de la plage; mais dans tous ces endroits, le Granite est mal caractérisé : il tient beaucoup de la Leptynite et même de la Pegmatite. Au S. de la Chaume, on trouve un Granite que l'on peut prendre comme type du massif; il est commun ou fin, jaune-rosâtre, et passe à la Leptynite; le grenat qu'il renferme est rosâtre et en dodécaèdres. A la Chaume, le Granite est coupé, comme le Gneiss, par des filons de Pegmatite porphyroïde, avec Tourmaline noire. On aperçoit bien encore sur la côte de petits amas ou des filons d'une roche qu'on pourrait ranger parmi les Granites : mais elle y joue un rôle trop insignifiant pour mériter une description particulière. Quoi qu'il en soit, la formation du chenal ou la rupture du Gneiss des côtes paraît être due à l'apparition des roches granitoïdes (Granite, Leptynite, Pegmatite) dont je viens de parler.

Des observations minutieuses, faites dans les environs des Sables surtout, démontrent que la Leptynite n'est pas une roche indépendante, et qu'elle est subordonnée tantôt au Granite, tantôt à la Pegmatite, tantôt enfin au Gneiss; elle n'est même qu'un accident minéralogique de ces roches (voyez les figures données à la description du Gneiss).

Ile de Noirmoutier. — Le Gneiss, qui constitue en partie l'extrémité N. de la côte occidentale de l'île de Noirmoutier, est plus ou moins interrompu par du Granite et de la Pegmatite (voyez la description du Gneiss et du Micaschiste, ainsi que les coupes données à la description du terrain glauconique ou du Grès vert).

En allant de la ville de Noirmoutier au village de Luzay, on trouve, à l'extrémité N.-O. du faubourg et en plusieurs endroits sur le chemin, lorsqu'on approche du village, un Granite grisâtre, composé de Mica jaune, de Quartz et d'Orthose

gris. Il est ordinairement grossier ou commun et parfois fin ; au reste, il est peu compacte et paraît divisé en espèces de bancs épais. A la roche Grézard, le Granite est commun, gris-blanchâtre; au N. N.-O. de la Linière, on trouve au contraire des masses de Granite gris-noirâtre, très compacte ; à Chiron-Fassot, encore près de la Linière, le Granite est commun, gris et altéré ; il paraît également commun et gris au Petit-Beauvoir, ainsi qu'au Pinaireau ; mais, dans ce dernier lieu, il est altéré. Les Granites des environs de l'Herbaudière, de la Linière et de la Canche, se rattachent à ceux de la ville par de petits amas que l'on aperçoit çà et là dans l'intervalle. D'un autre côté, ceux de la Canche forment, très loin en mer, des écueils considérables, et doivent se réunir au massif de Granite schistoïde de l'îlot du Pilier.

Tous les gisements de Granite dont je viens de parler, pris ensemble, forment dans l'île de Noirmoutier et l'îlot du Pilier une bande granitique plus ou moins interrompue, et dirigée sensiblement du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N.

Les roches granitiques de l'île de Noirmoutier sont, comme celles du continent, traversées de distance en distance par des filons de Pegmatite ou de Granite-Pegmatite.

Ile-Dieu. — A l'Ile-Dieu, le Granite est très rare et n'est peut-être qu'un accident minéralogique du Gneiss. Quoi qu'il en soit, on trouve à Pierre-Levée un Granite gneissique, grossier, gris, avec Mica noir.

VIII. Les descriptions qui précèdent ont donné, il me semble, une idée assez nette des rapports géognostiques et minéralogiques du Granite, de sa disposition et des particularités qu'il présente dans ses divers gîtes ; elles montrent surtout que le Granite offre en grand et partout une composition fondamentale ou essentielle, et en petit une composition variée dans les détails et dans les différents gîtes ; qu'il offre des textures et des structures diverses, quelquefois même semblables à celles d'autres roches, notamment à celles du Gneiss, dont il affecte accidentellement le faciès, et auquel il se lie souvent d'une manière très intime.

DEUXIÈME MEMBRE.

Gneiss ;
Gneiss talqueux (Talorthosite) , Leptynite, Pegmatite, etc., accidentels du Gneiss;
Veines de Quartz ;
Filons de Pegmatite , de Quartz , etc.

L'étude détaillée des Gneiss est, sans contredit, l'une des plus importantes pour la connaissance approfondie des terrains primaires. En effet, les diverses circonstances de texture et de structure des Gneiss, celles de leurs associations et de leurs relations avec les autres roches sont peu connues. Le Gneiss sert de base naturelle à l'étude du terrain primitif, étant la roche la plus inférieure qui présente la structure schistoïde et même des strates, en tant que l'on ne confond pas les strates avec les couches; le Gneiss forme la liaison qu'on remarque entre les roches non stratifiées et les roches stratifiées; les Gneiss ont été le sujet principal de différentes théories, notamment de celles du métamorphisme et de celle de M. Mitscherlich sur le mode de formation des premières roches cristallines stratifiées; enfin les Gneiss servent de point de départ pour reconnaître les mouvements généraux qu'a éprouvés la croûte du globe.

Le Gneiss du Limousin, qui se cache au N.-O. sous les terrains oolitiques et paléothériques, commence à paraître aux environs de Saint-Maixent (Deux-Sèvres), d'où il se dirige vers le N.-O. et va se perdre dans la Vendée, au pied des montagnes granitiques, pour reparaître ensuite, plus au N.-O., de chaque côté de la grande arête granitique. Or la partie qui est à l'O. de cette arête se rattache à la ligne gneissique de Saint-Maixent (Deux-Sèvres), tandis que la partie située à l'E. se rattache à une autre ligne de Gneiss qui, dans le haut Poitou jusque vers le Limousin, est cachée par des roches plus modernes. Cette dernière ligne, fréquemment interrompue, passe à Saint-Lambert-la-Potherie, à la chapelle Saint-Florent, à Beaucouzé, à Champtoceaux (Maine-et-Loire), et à l'E. du département de la Loire-Inférieure ; puis elle reparaît dans la baie de Saint-Malo, après avoir été cachée dans la Bretagne sous d'autres roches, et après avoir affecté la direction du N.-O. sensiblement N. au S.-E. sensiblement S.

On trouve successivement, en allant de l'E. à l'O. jusqu'à l'Ile-Dieu inclusivement, plus de quinze autres bandes de Gneiss qui sont sensiblement parallèles entre elles et à la première ; en sorte qu'on a dans cette étendue de pays un vaste champ pour l'étude difficile du Gneiss, tant en lui-même que par rapport à ses associations avec les autres roches.

Comme la plupart des géologues, je donne le nom de Gneiss à une roche cristalline, plus ou moins schistoïde, et composée essentiellement d'Orthose et de

Mica, le Quartz s'y trouvant accidentellement, et le Mica pouvant y être remplacé, aussi accidentellement, par le Talc ou par la Chlorite (1).

Dans la France occidentale, le Gneiss se présente généralement sous la forme de bandes plus ou moins étendues; mais quelquefois il n'offre que des lambeaux répandus çà et là, sans symétrie apparente. Le Gneiss sert souvent de contreforts aux chaînes et mamelons granitiques; par conséquent, il participe fréquemment au relief produit par le Granite; mais il n'est jamais porté à d'aussi grandes hauteurs et ne donne jamais lieu à des accidents de terrain aussi prononcés que cette roche. Il constitue tantôt des surfaces ondulées, tantôt une partie des plateaux, tantôt enfin un sol accidenté, déchiqueté, quelquefois très pittoresque. Ces différentes formes extérieures que le Gneiss affecte en grand dépendent beaucoup de sa structure et de sa texture; par conséquent, de sa composition.

Le Gneiss produit un terrain graveleux ou argileux, suivant sa composition et sa disposition plus ou moins favorable au séjour de l'eau superficielle. La végétation y est très variée; mais, en général, elle y est assez vigoureuse, lorsque le terrain n'est pas trop argileux; dans le cas surtout où le terrain est très argileux, le Gneiss donne lieu à des landes incultes.

En Vendée, le Granite est connu sous le nom de Grison, et le Gneiss sous celui de faux Grison. Mais les habitants de ce pays comprennent nécessairement sous la désignation de Grison le Gneiss granitoïde, comme ils appellent faux Grison le Granite fissile, qui se divise en plaques. Quoi qu'il en soit, le Gneiss fournit de bonnes pierres de construction, quand il est granitoïde ou porphyroïde, comme celui de l'Ile-Dieu et d'une partie des côtes des Sables; trop micacé et trop fissile, il ne vaut rien pour cet usage. On l'emploie alors pour clôtures, en disposant ces espèces de dalles sur leur champ, ou pour couvrir les cabanes des bords de la mer. Si les plaques de Gneiss ont l'inconvénient d'être trop lourdes pour couverture, elles ont l'avantage de résister aux coups de vent. Les argiles plus ou moins kaoliniques, provenant soit du Gneiss, soit de la Pegmatite, sont employées à la fabrication des poteries, des tuiles et des briques. On pourrait même tirer un grand parti de certains gisements de Kaolin et de Pegmatite non décomposée (2), lorsque celle-ci ne contient pas de Tourmaline, de Mica noir, ni toute autre substance nuisible à la fabrication de la porcelaine.

Partout où le Gneiss se montre en grand, il est inférieur aux autres roches, si l'on en excepte le Granite ancien ou du premier genre de formation, sur lequel on voit le Gneiss s'appuyer constamment lorsque le Granite est apparent. Le Gneiss est souvent recouvert par d'autres roches, notamment par le Micaschiste; mais il n'alterne jamais avec ces roches, contrairement à l'opinion écrite dans la plupart

(1) Voyez, pour les détails, mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches.*

(2) Comme on le fait en Angleterre.

des ouvrages. Quand il y a des apparences d'alternance, une étude approfondie fait reconnaître que ces apparences sont dues tantôt à des plissements ou autres mouvements postérieurs à la formation des roches, tantôt à des accidents de composition et de texture de la roche fondamentale. Ainsi, relativement au dernier cas, le Gneiss passe au Micaschiste par la diminution de l'Orthose comparativement à la quantité de Quartz et de Mica qu'il renferme; réciproquement, le Micaschiste passe au Gneiss par une addition plus ou moins grande d'Orthose au détriment des autres éléments minéralogiques de la roche. La Leptynite, le Talcschiste, la Hyalomicte, etc., donnent lieu à des accidents semblables. Quant à la Talorthosite, elle est liée tantôt au Gneiss, tantôt au Talcschiste; généralement, elle se trouve à la partie supérieure du Gneiss ou à la base du Talcschiste, et sert ainsi de liaison entre ces deux roches qui, prises isolément, sont très différentes, mais qui, considérées en grand au moyen de leur intermédiaire, la Talorthosite, n'offrent souvent aucune solution de continuité, comme, du reste, cela a lieu pour le Granite et le Micaschiste au moyen de leur intermédiaire, le Gneiss.

A la base du Gneiss on trouve un passage du Gneiss au Granite, de manière que le Gneiss, vers sa limite inférieure, n'est, pour ainsi dire, qu'un Granite schistoïde; et ces deux roches sont tellement liées entre elles, qu'elles semblent résulter d'une même formation, dans des conditions différentes de refroidissement, decomposition, etc. A la partie supérieure, au contraire, le Gneiss passe généralement au Micaschiste. Il suffit de faire ressortir que le Gneiss est fissile ou schistoïde, parce qu'il est essentiellement composé de minéraux clivables, l'Orthose et le Mica; que le Micaschiste est très schistoïde, parce qu'il contient du Mica en excès; que le Granite ne l'est pas, à cause de l'abondance du Quartz et de la petite quantité de Mica qu'il renferme; qu'enfin les Gneiss sont, comme le Granite, le Micaschiste, le Talcschiste, etc., des roches qui résultent du refroidissement du globe, et que leur texture et même leur structure dépendent surtout de leur composition minérale.

Si l'on pousse plus loin l'observation des gîtes et des relations des roches primitives, on reconnaît bientôt, comme je l'ai déjà dit et comme on le verra dans la suite, d'après l'exposé détaillé des faits, qu'il y a réellement une liaison non interrompue depuis la roche la plus inférieure jusqu'à la roche la plus supérieure du terrain gneissique ou primitif, c'est-à-dire, depuis le Granite jusqu'au Talcschiste, toutes les fois que les roches intermédiaires y existent avec plus ou moins de développement. Les passages graduels entre deux roches très différentes dépendent donc du développement des roches intermédiaires, comme les transitions brusques entre deux roches, qui, du reste, sont rares, résultent de l'absence de certaines roches intermédiaires; mais, en général, on remarque un passage graduel entre deux roches superposées, et ces roches ne sont pas trop incompatibles pour exiger une ou plusieurs roches intermédiaires. Enfin les passages et les associations dont je viens de parler sont conformes à l'ordre de

superposition des roches qui, prises ensemble, forment le terrain gneissique (1).

Les Gneiss ne présentent pas de véritables couches : ce sont des roches fissiles ou pseudo-stratifiées, qui se divisent en feuillets ou en plaques, c'est-à-dire, qui offrent une sorte de clivage en grand; leur texture et leur structure proviennent, je le répète, de leur composition minérale, de la disposition des éléments minéralogiques, et peut-être aussi d'un effet du refroidissement. Dans le Gneiss, les grandes faces de clivage de l'Orthose et du Mica sont disposées suivant les surfaces des feuillets ou des plaques, et déterminent par conséquent ces divisions. N'y a-t-il pas aussi une orientation?

Le Gneiss offre souvent des divisions dans plusieurs sens; mais parmi ces divisions les feuillets-strates, paraissant avoir été produits avant le relèvement de cette roche, doivent seuls indiquer avec exactitude l'allure de la roche relativement à son relèvement normal. Les feuillets-strates et l'allure générale des bandes peuvent donc représenter la direction des dislocations, avec d'autant plus de raison que la direction des feuillets-strates du Gneiss est généralement semblable à celle des feuillets-strates des roches primitives qui lui sont superposées, telles que le Micaschiste, la Talorthosite, etc. (2).

Au moyen des bandes, des feuillets-strates et d'autres divisions, j'ai déterminé au moins soixante-deux directions élémentaires. Ces directions, en exceptant celles qui sont accidentelles, varient entre le N. et le N.-O.; mais les plus fréquentes ont lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.; elles forment la base du système de rides et de cassures de la Vendée.

L'allure des Gneiss montre des entrecroisements de plusieurs systèmes de dislocations en divers points, notamment à Montaigu, aux Châtaigniers, aux Penneries, à Revetisan, à Napoléon, à Roche-Servière, sur la côte des Sables-d'Olonne, etc.

Enfin les Gneiss de la Vendée sont traversés par toutes les roches d'épanchement; ils sont donc antérieurs à toutes celles-ci et même à une partie des Granites, puisque certains Granites les traversent.

I. De Saint-Maixent le Gneiss se dirige, ainsi que je l'ai dit, vers le N.-O., et va se perdre au pied des montagnes granitiques de la Vendée, pour reparaître ensuite plus au N.-O. de chaque côté de la grande arête granitique. La partie qui est à l'O. de cette arête se rattache à la ligne gneissique de Saint-Maixent (Deux-Sèvres); tandis que la partie située à l'E. se rattache à une autre ligne de Gneiss qui, du haut Poitou, se dirige vers la Bretagne et la Normandie.

Si l'on revient à la ligne du Gneiss de Saint-Maixent, on trouve, dans cette

(1) Voyez : 1° mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches;* 2° mon *Mémoire sur les environs de Quimper et sur quelques autres points de la France occidentale.*

(2) La constance de la direction des feuillets-strates se poursuit ordinairement dans toutes les roches primitives superposées, depuis le Gneiss jusqu'au Talcschiste inclusivement. Cette circonstance lie encore intimement toutes ces roches entre elles.

direction, au N.-O., une bande de Gneiss qui est souvent interrompue ou cachée par d'autres roches, jusqu'aux environs de la Landrenau, située au N.-E. des Herbiers. Cette bande se montre avec quelque importance auprès de Scillé (Deux-Sèvres), puis au N. de Saint-Pierre-du-Chemin, où elle forme une simple lisière à la limite du Granite; elle reparaît vers le calvaire des Herbiers, et suit au N.-E. le contour de la chaîne granitique, depuis ce point jusqu'à sa limite N.-O., dans le département de la Loire-Inférieure. De la Landrenau, le Gneiss passe donc à Landegenusson, au N.-E. de la Boissière, à l'E. et à l'O. de Treize-Septiers, d'où il se dirige sur Remouillé et vers l'O. de Saint-Hilaire-du-Bois (Loire-Inférieure), en formant ainsi sans interruption une bande assez étendue dans le sens du S.-E. au N.-O. environ.

Environs de Saint-Maixent (*Deux-Sèvres*). — On voit le Gneiss dans le vallon du Puits-d'Enfer, où il est traversé par des roches dioritiques, et recouvert sur une grande étendue par ces roches. C'est un Gneiss grossier, gris, composé de mica blanc, de mica noir et d'orthose blanc. La direction de ses feuillets-strates a lieu sensiblement du N.-O. au S.-E., sous une inclinaison de 75 degrés. On trouve encore le Gneiss à 1 kilomètre S. de la Roche-au-Diable, où il est associé à du Granite, à de la Pegmatite et à de l'Amphibolite. Dans ce dernier endroit, la direction des feuillets-strates du Gneiss a lieu à peu près du N. N.-O. au S. S.-E. (1).

Environs de Scillé (*Deux-Sèvres*). — Aux environs de Scillé (Deux-Sèvres), le Gneiss passe à la Pegmatite et au Kaolin par sa décomposition; du reste, on remarque de nombreux fragments de Feldspath et de Quartz accolés, qui forment des veines plus ou moins puissantes dans le Gneiss. Les feuillets de ce dernier sont dirigés du S.-E. au N.-O., et les veines ont souvent la même direction. Au bois du Plessis, le Gneiss offre cette direction du S.-E. au N.-O., en inclinant vers le S.-O.; d'autres fois, les feuillets se dirigent sensiblement de l'E. à l'O., en inclinant vers le S. On observe dans une lande située entre le moulin à vent de la Réortière et le bois de Busseau une espèce de Pegmatite, à grains de Quartz gris et à gros cristaux de Feldspath rose. Dans le bois de la Vazonnière, près de Scillé, cette roche granitoïde présente plus d'étendue : là le Feldspath domine; il est de couleur blanche ou légèrement verdâtre, et, par sa décomposition, il passe à un véritable kaolin : aussi trouve-t-on un amas de cette dernière substance à la Vazonnière.

Environs de Saint-Pierre-du-Chemin. — Le Gneiss ne forme qu'une petite lisière au S.-E., au N. et au N.-O. de Saint-Pierre-du-Chemin.

Environs des Herbiers, de Treize-Septiers, d'Aigrefeuille (*Loire-Inférieure*), etc.— Le Gneiss des Herbiers semble ne pas avoir conservé tous ses caractères tranchés;

(1) Voyez ma *Notice géologique sur les environs de Saint-Maixent* (*Deux-Sèvres*); in-8. Paris, 1839.

il passe tantôt au Micaschiste, tantôt au Granite. Celui de Treize-Septiers est très feldspathique, porphyroïde et gris ; mais ses allures sont très difficiles à apprécier, surtout vers sa limite du côté de Montaigu et des Diorites. Entre Aigrefeuille et Remouillé (Loire-Inférieure), le Gneiss forme le fond des vallons, et se trouve recouvert dans les points élevés par un dépôt assez considérable d'argile, de sable, de cailloux et de blocs.

II. Une seconde bande, mais beaucoup moins étendue que la précédente, va du S.-E. de Beaulieu, après quelques interruptions, aux environs de Montaigu, et de là dans le département de la Loire-Inférieure.

Environs de Beaulieu, etc.— La bande dont il s'agit se montre au S.-E. de Beaulieu, situé à l'E. de Chavagne, sur la route de Saint-Fulgent à Montaigu, et passe au-dessus du vallon qu'on observe à l'O. de Beaulieu. La direction de cette bande, comme celle des feuillets-strates du Gneiss, a lieu du N.-O. un peu O. au S.-E. un peu E. Ce Gneiss, qui offre une inclinaison vers le S.-O. environ, présente des fentes dirigées du N.-E. au S.-O., c'est-à-dire, presque perpendiculaires à la direction de la bande et des feuillets-strates. Cette petite bande va se rattacher, après certaines interruptions, à celle qui commence au delà du coteau situé au N. de la Maine, sur la route de Saint-Georges à Montaigu.

Environs de Montaigu. — Ainsi le Gneiss reparaît sur la route de Saint-Georges à Montaigu, à la limite du diorite, qu'on reconnaît un peu après le sommet du coteau au pied duquel coule la Maine. Au ruisseau situé vers le Planti, le Gneiss est fin ; il passe tantôt au Micaschiste, tantôt au Granite ; de plus, il est quelquefois altéré par suite du voisinage des diorites. La direction de ses feuillets-strates a lieu, soit du N. N.-O. au S. S.-E., soit du N.-O. au S.-E., avec une inclinaison de 60 degrés vers le S. S.-O. ou le S.-O. Ce Gneiss est recouvert par un dépôt de 1 à 2 mètres de puissance, formé d'argile, de cailloux roulés du diluvium et des alluvions. On y voit des filons de Granite et de Pegmatite qui eux-mêmes, comme le Gneiss, sont traversés par les diorites. On remarque enfin dans ce Gneiss des fentes qui ont été postérieurement remplies par du Quartz, de l'Agate, de l'Argile, etc., appartenant au diluvium et aux alluvions. Du côté de l'hôpital de Montaigu, le Gneiss est gris, commun, et dirigé du N.-O. au S.-E., en inclinant vers le S.-O. ; on y voit des filons ou des veines de Quartz et d'Agate. Plus près de la ville, le Gneiss est souvent fin ; d'autres fois il passe au Granite et n'est pas recouvert de diluvium, ni d'alluvions argilo-caillouteuses. Son inclinaison varie, mais la moyenne est de 45 degrés ; la direction des feuillets et des grands joints a lieu tantôt du N. N.-O. au S. S.-E., tantôt du N.-O. au S.-E. ; tandis que l'inclinaison oscille entre le N.-E. et l'E. N.-E. Le Gneiss grossier ou semi-porphyroïde encaisse la rivière ; et sur la route de Montaigu à Napoléon, au bas de la première ville, la direction des feuillets-strates a lieu soit du N.N.-O. un peu N. au S. S.-E. un peu S., soit du N. N.-O. au S. S.-E., avec une inclinaison de 50 à 60 degrés vers l'O. S.-O. environ. Au-dessous des anciens remparts, l'incli-

naison paraît avoir lieu vers le S. S.-O. Dans tous les cas, les allures de ce Gneiss sont difficiles à prendre, puisqu'on ne voit souvent qu'un massif fendillé. Montaigu est bâti sur un Gneiss semblable à celui des Sables-d'Olonne; il est bleuâtre ou grisâtre, quelquefois rougeâtre ou brunâtre; d'autres fois il est fin et passe au Micaschiste. La direction de ce Gneiss a lieu du S.-E. au N.-O. avec une inclinaison de 50 à 60 degrés vers le S.-O. Enfin, dans d'autres points des environs de Montaigu, par exemple, sur la route de cette ville à Nantes, le Gneiss présente des feuillets dirigés de l'E. S.-E. à l'O. N.-O., avec une inclinaison de 45 degrés vers l'O. S.-O. Sur la route de Viellevigne, la limite du Gneiss est tracée par le diorite, auprès du sommet de la première butte qu'on trouve en sortant de Montaigu.

Le Gneiss des environs de Montaigu semble avoir un peu pivoté pour produire les beaux escarpements qu'on voit autour de la ville, du côté du S.-O., et la ligne sinueuse que suit la Maine. Mais la direction moyenne du Gneiss des environs de Montaigu a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S., et l'inclinaison vers le S.-O. un peu O. J'ajouterai enfin que les différentes variétés de ce Gneiss sont exploitées pour la bâtisse.

La bande gneissique de Montaigu va passer vers le N.-O. de cette ville, en suivant la limite du Granite situé au N., pour disparaître dans le département de la Loire-Inférieure.

III. Une petite bande de Gneiss se montre à l'E. de Bazoges-en-Pareds.

Environs de Bazoges-en-Pareds. — Sur la rive droite du Loing, on voit du Gneiss qui passe au Granite, auquel il est adossé vers l'O. Ce passage entre ces deux roches résulte de variations dans la nature minéralogique de la roche fondamentale, l'Orthose et le Mica étant plus développés dans la partie supérieure que dans la partie inférieure du Granite. Dans tous les cas, le Granite passe lui-même au Gneiss; de sorte qu'il est parfois difficile de voir une ligne de démarcation entre ces deux roches. Le Gneiss renferme de l'Orthose en très grande abondance, et présente çà et là de larges plaques de Mica éclatant. Il se dirige vers le N.-O. environ, pour se perdre bientôt sous des roches plus modernes.

IV. Actuellement je vais parler d'une bande de Gneiss plus ou moins talqueux, et de roches singulières qui tiennent tantôt du Micaschiste et de la Hyalomicte, tantôt du Gneiss, tantôt du Granite talqueux et du Gneiss talqueux, tantôt enfin du Granite ordinaire et même de la Pegmatite.

Environs de Chantonnay. — Au moulin des Borderies, situé à l'O. S.-O. de la Vildé, on trouve un Gneiss talqueux grossier, qui passe au Granite talqueux et à la Talorthosite.

Plus à l'O., sur la rive droite de la Mosée, dans les environs des Moulins-au-Drap et de la Roche, on voit un Gneiss talqueux, un peu ondulé, commun, grisâtre, et passant sensiblement à la véritable Talorthosite. Plus au N.-O., on observe un Gneiss grossier, quartzeux, talcifère et passant au Granite talqueux. Le Gneiss talqueux est donc parfaitement caractérisé dans tout l'espace compris entre ce

dernier point et les environs de la Vildé. Sur la rive droite de la Mosée, vers le moulin à eau de Martinet, quoique paraissant encore assez bien stratifié, il est moins caractérisé, devient plus jaunâtre, plus quartzeux, plus grenu et plus massif; là il offre une direction dans le sens du N.-O. au S.-E. environ; il plonge vers le S.-O., et produit, par l'opposition de ses têtes, un contraste frappant avec les Amphibolites qui sont situées sur la rive gauche de la Mosée, comme le montrent les figures 16 et 17.

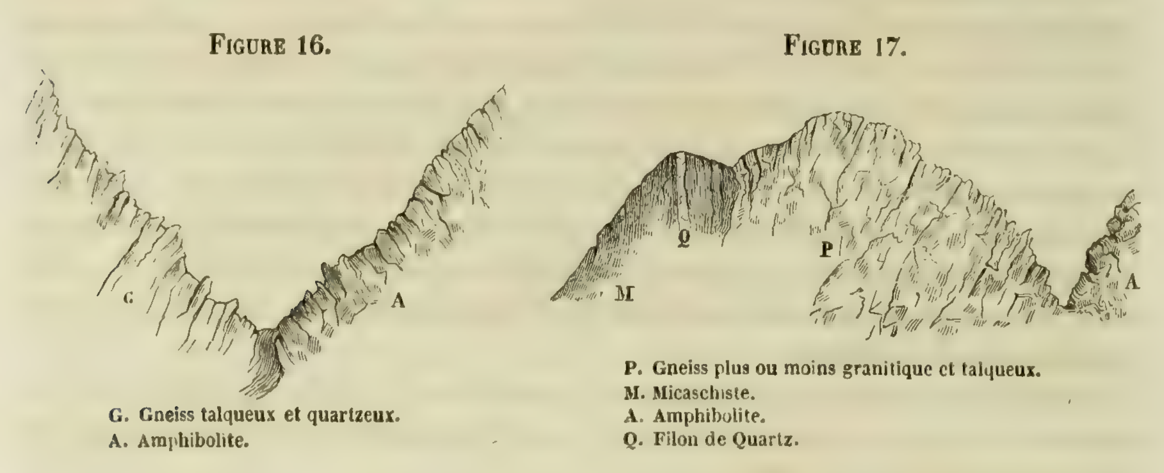


FIGURE 16.

G. Gneiss talqueux et quartzeux.
A. Amphibolite.

FIGURE 17.

P. Gneiss plus ou moins granitique et talqueux.
M. Micaschiste.
A. Amphibolite.
Q. Filon de Quartz.

Mais c'est surtout en tirant vers l'O. ou en remontant la rive droite de la Mosée, du côté de la Tabarière, que la roche est mal caractérisée; elle semble être tellement modifiée et passe tellement à d'autres roches, qu'il est impossible de lui donner son nom véritable. Ainsi, est-ce la continuation du Gneiss talqueux très modifié par les Amphibolites, ou d'un Gneiss rendu talqueux et plus ou moins modifié par les Amphibolites? Est-ce un massif granitique qui se serait fait jour antérieurement à l'apparition des Amphibolites à travers le Gneiss, qu'il aurait alors modifié dans son voisinage, et qui aurait été lui-même, ainsi que le Gneiss, modifié ensuite par les Amphibolites? Est-ce enfin une bande gneissique associée à un massif granitique, et qui dans sa partie orientale, c'est-à-dire, dans sa partie supérieure et la plus éloignée du Granite, se rattache par-dessous le terrain oolitique et le terrain houiller à la Talorthosite ou Gneiss talqueux des environs de Saint-Mars-des-Prés, de Puy-Beliard, etc., roche qui lie le Gneiss au Talcschiste? Telles sont les questions qu'on ne pourrait trancher rigoureusement; néanmoins la dernière supposition est la plus probable et la plus conforme aux faits (voyez la description de la Talorthosite). Dans tous les cas, je considérerai les parties douteuses, qui ne sont pas réellement granitiques, comme des passages extrêmes du Gneiss talqueux, qui, allant de l'O. de la Vildé jusqu'au N.-O. de Réputet, et en affectant ainsi la direction du N.-O. au S.-E., n'était pas primitivement homogène dans toute son étendue, et qui a éprouvé çà et là des modifications plus ou moins considérables.

D'après cela, j'ai donné, dans les légendes des cartes géologiques que j'ai faites

pour cette partie de la Vendée, à toute la bande, en exceptant le massif granitique, la couleur et le signe du Gneiss ; mais j'ai indiqué, soit par des signes particuliers, soit par la description, les limites approximatives des diverses variétés de roches que présente cette ancienne bande.

Je vais essayer de décrire la dernière partie de cette bande, telle qu'elle m'a paru être dans ses principaux gisements.

Entre le Marchay et la Brelière, la roche granitoïde et gneissique devient une espèce de Hyalomicte, passant au Micaschiste, et subordonnée au Gneiss ; elle renferme du Quartz Agate-semi-schisteux, rose, verdâtre, blanc ou bleuâtre. Vers l'E. N.-E. de la Brelière, elle est très quartzeuse, passe tantôt au Gneiss, tantôt au Micaschiste, et par sa décomposition forme un sol sablonneux; il en est de même vers le N. du Marchay (1).

Le Clouzy est bâti sur une proéminence formée d'une espèce de Gneiss talqueux et très quartzeux, grisâtre ou jaunâtre, passant au Micaschiste, et dirigé du N. N.-O. au S. S.-E., en inclinant fortement vers l'O. S.-O.

Entre les moulins à vent des Tourneaux et Réputet est un Gneiss plus ou moins caractérisé, sur lequel s'appuie le terrain houiller, comme dans beaucoup d'autres localités.

Enfin, Réputet est bâti sur le Gneiss.

On serait donc porté à croire que la bande gneissique, depuis l'O. de la Vildé jusqu'au N.-O. de Réputet, était primitivement composée d'un Gneiss plus ou moins caractérisé, qui a été, comme le Granite, disloqué et modifié, notamment par la mise au jour des Amphibolites, le Mica ayant peut-être été souvent changé en Talc ou réciproquement ; car ces roches semblent quelquefois devenir plus talqueuses à mesure qu'elles sont plus voisines des Amphibolites. Cependant il ne faudrait pas admettre trop légèrement cette hypothèse et surtout ne pas trop l'étendre, puisque le Gneiss des environs de Chantonnay est généralement d'autant plus talqueux qu'il est observé dans ses parties les plus supérieures, et qu'il est plus voisin du Talschiste, malgré son éloignement des Amphibolites. Il serait donc plus rationnel de restreindre beaucoup les modifications par les roches d'épanchement, de les regarder comme de simples accidents très limités, et d'admettre l'explication que j'ai donnée aux pages 91 et 96 sur le passage du Gneiss ordinaire au Gneiss talqueux, à la Talorthosite et même au Talcschiste.

V. Le Gneiss, qui se montre aux environs du moulin Albert (arrondissement de Fontenay), forme une bande très étendue, depuis ce dernier lieu jusqu'au-delà de Saint-Jean-de-Corcoué (Loire-Inférieure), et dirigée du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S. Je vais la décrire en détail dans les principales localités où elle passe.

Environs des Loges, du moulin Albert, etc. — Le Gneiss de la bande dont je viens de parler, et qui semble prendre naissance sur la rive gauche de la Vendée, vers

(1) Voyez, pour des détails sur les limites S.-E. du Gneiss avec le Granite, la description de cette dernière roche.

le N.-O. des Loges, n'est bien caractérisé que plus loin, vers le N.-O.; car, dans le premier lieu, c'est plutôt un Gneiss dépendant ou provenant de modifications extrêmes d'autres roches, notamment d'une variété de Hyalomicte, qu'un Gneiss *sui generis*. Mais auprès du moulin Albert, on voit le Gneiss, dont la direction a lieu du S.-E. au N.-O., avec tous ses caractères ordinaires, parmi les roches qui encaissent la Vendée; et, à partir de ce point, le Gneiss se prolonge, à peu près sans interruption, jusque dans le département de la Loire-Inférieure.

Environs de Fourchaud, de Bourseguin, de Caireux, des Vaudières, de Saint-Cyr-des-Gats, de la Loge, etc. — Sur la route de Fontenay à la Châtaigneraye, à Fourchaud et dans les environs, le Gneiss grossier ou granitoïde est mêlé de parties talqueuses et produit une belle roche. Bourseguin, Caireux, les Vaudières, Saint-Cyr-des-Gats, le château de la Loge, etc., sont sur le Gneiss qui supporte l'Arkose en plusieurs points. Dans ces localités, comme partout ailleurs, l'Arkose est essentiellement composée de débris du Gneiss ou du Granite; elle a toujours été formée sur place, principalement au détriment du Gneiss ou du Granite inférieurs, et sans aucun agent souterrain; on peut même reconnaître facilement, au moyen de ses éléments minéralogiques, les roches et les gîtes d'où elle provient (voyez la description des terrains houiller, oolitique, etc.).

A Bourseguin, comme dans diverses autres localités, on trouve dans le Gneiss de l'Argile kaolinique impure; mais c'est un des endroits où la fabrication de la poterie a le plus d'activité.

Le Gneiss passe à l'O. S.-O. des Vaudières, où il renferme des filons de Quartz.

Ainsi que je l'ai déjà dit, Saint-Cyr-des-Gats est bâti sur le Gneiss, qui, dans le vallon situé à l'O. de ce village, passe au Granite et produit un site extrêmement pittoresque. Le Gneiss y est fragmentoïde ou porphyroïde, généralement rosé, et formé de grands cristaux d'Orthose rose ou blanc, de Mica blanc ou gris, de Quartz vitreux et de Tourmaline noire, réunion qui donne nécessairement lieu à une roche magnifique.

Environs de Saint-Laurent de la Salle, du Plessis et de l'Orberie. — Le château de la Loge, près de Saint-Laurent de la Salle, et le Plessis, sont assis sur le Gneiss. Plus à l'O., sur la droite du ruisseau qu'on trouve après la dernière habitation, on voit un Gneiss porphyroïde, dont la direction a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S., et dont l'inclinaison est presque verticale. Plus près de l'Orberie, ce Gneiss est en contact avec le Micaschiste, la Hyalomicte, etc.

Environs de la Caillère et de Saint-Martin-Lars. — Sur la route de la Caillère à Sainte-Hermine, entre le premier bourg et Saint-Martin-Lars, on trouve du Gneiss qui est souvent rose, avec Mica gris-blanchâtre et se rapprochant du talc. Ce Gneiss est traversé par de la Pegmatite rose granitoïde, qui passe au Granite et même à la Leptynite par une addition de Grenat almandin.

Environs des Bois-Gats, de la Loge, de Villeneuve, de la Tuilerie et de la Châtaigneraye. — La bande de Gneiss passe au N. des Bois-Gats, de la Loge, de Villeneuve

et entre ces hameaux; on y voit généralement un Gneiss grossier, qui se rapproche minéralogiquement du Granite. Plus au N.-O., cette bande gneissique s'étend depuis le N. et le N.-E. de la Tuilerie, sur la route de Sainte-Hermine à Chantonnay, jusqu'au N.-E. de la Châtaigneraye, près de Saint-Philbert. A la Tuilerie, le Gneiss produit par sa décomposition une argile plus ou moins caillouteuse; entre ce dernier hameau et la Châtaigneraye, il est grossier, très quartzeux, gris-jaunâtre, et passe au Granite; il y forme tantôt un sol graveleux, tantôt un sol argileux, et paraît être traversé par quelques filons d'Amphibolite, qui se trahit par la couleur rougeâtre de l'Argile provenant de sa décomposition.

Environs du Chapre. — De la Tuilerie, le Gneiss s'étend jusqu'au N. du Chapre, où il est porphyroïde et passe au Granite. Dans les environs du dernier hameau, le Gneiss paraît être très modifié et présente une structure très massive; néanmoins il offre une direction qui a lieu du S.-E. au N.-O.

Environs des Châtaigniers, des Penneries et de Revetisan. — Le Gneiss de la même bande se montre, à mi-côte, dans un vallon situé au S.-E. des Châtaigniers et des Penneries, ainsi qu'au S.-O. de Revetisan. A mesure que l'on descend dans le vallon, c'est-à-dire qu'on s'éloigne de l'Amphibolite, le Gneiss devient plus grossier, affecte ses véritables caractères, et se rapproche de celui de Montaigu; ses strates, ou plutôt les feuillets et les masses découpées, courent de l'O. sensiblement N. vers l'E. sensiblement S., tandis que l'inclinaison a lieu du côté du S. sensiblement O. On aperçoit dans ce Gneiss et dans le sens de sa direction des veines de Quartz, qui sont probablement des bandes liées à celles du Gneiss.

Environs des Oblinières et des Termières. — Le Gneiss paraît aussi former le sol des Oblinières. Aux Termières, de l'autre côté du Petit-Lay, il passe au Granite, et se dirige au N.-O. pour se montrer, avec des caractères plus ou moins tranchés, entre les Essarts et la Ferrière.

Entre les Essarts et la Ferrière. — Sur la route des Essarts à la Ferrière, à environ trois kilomètres et demi du premier bourg, on trouve un Gneiss qui passe tantôt au Granite, tantôt à la Pegmatite. Dans le voisinage des roches dioritiques, il est modifié, passe au Diorite, et contient, outre de l'Orthose, de l'Albite en cristaux petits et imparfaits. Le Quartz y est généralement blanc-grisâtre, l'Orthose rose-jaunâtre, et l'Albite d'un blanc nacré, tandis que le Mica qui est blanc-grisâtre devient vert, et prend un aspect de plus en plus talqueux à mesure qu'on s'approche des roches amphiboliques; d'où il résulte que, dans certains cas au moins, l'Amphibolite, loin d'engendrer du Mica, rend tout au plus talqueux ce minéral, sans peut-être changer notablement sa composition. L'addition d'un nouveau Feldspath dans ce Gneiss, comme l'addition d'un nouveau Mica, que l'on voit dans le Gneiss, le Granite, etc., d'autres localités au voisinage des roches dioritiques, ne doivent pas être trop facilement attribuées à ces dernières roches, puisqu'on observe souvent deux Feldspaths ou deux Micas dans le Gneiss, le

Granite, etc., éloignés des roches dioritiques. On remarque enfin dans le Gneiss précité des filons de Quartz pénétré d'Amphibole verte.

Environs de la Chevasse, de la Boulais, etc. — A la Chevasse, située sur la route de Belleville à Montaigu, on voit un Gneiss quartzeux, blanchâtre, grossier, qui passe au Micaschiste, et même à la Grauwacke par son altération. Il est dirigé du N.-N.-O. au S.-S.-E. en inclinant de 9° vers l'E.-N.-E. De la Chevasse et de la Boulais, la bande de Gneiss court sur Roche-Servière; mais cette bande est divisée en deux parties, vers le S.-S.-E. de ce bourg, par les Éclogites et les roches qui leur sont subordonnées.

Entre Vieillevigne (Loire-Inférieure) et Roche-Servière. — La division N.-E. va passer à une petite distance O. du terrain houiller de Vieillevigne, car elle n'en est séparée que par une petite bande de Talcschiste mal caractérisé. Sur la route de Vieillevigne à Roche-Servière, ce Gneiss est percé par du Diorite quelquefois grenatifère, et qui devient alors de l'Éclogite. De ce point, le Gneiss poursuit sa direction jusque dans le département de la Loire-Inférieure.

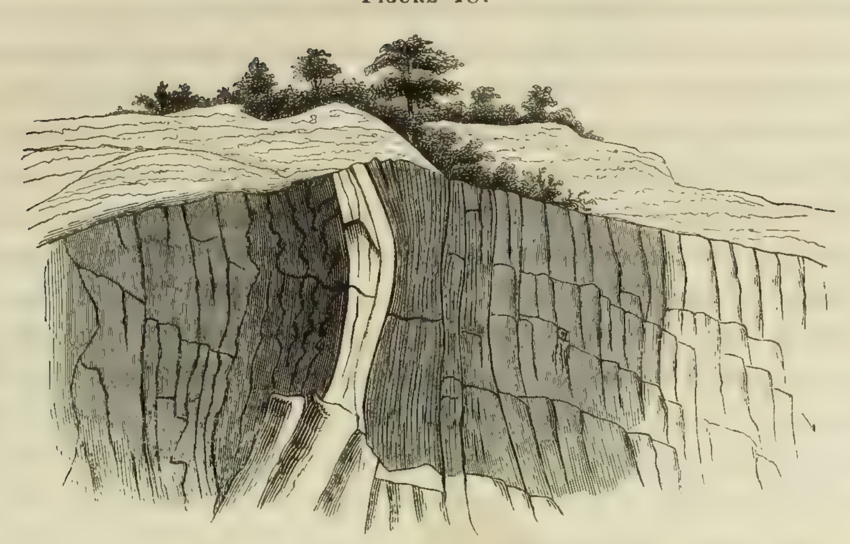
Environs de Saint-Christophe-Chartreuse, de Roche-Servière, de Saint-Jean de Corcoué (Loire-Inférieure), etc. — La division S.-O. qui passe au N.-E. de Saint-Christophe-Chartreuse va, en suivant sa direction, à Roche-Servière, à Saint-Jean de Corcoué, à la Limousinière, etc. (Loire-Inférieure). Dans un petit vallon situé vers la Buzardière et la Sauzais, à gauche et sur la route de Saint-Christophe à Roche-Servière, il y a une grande carrière de Gneiss qui est porphyroïde et qui renferme de gros cristaux d'Orthose un peu verdâtre. De prime-abord, il semblerait que ce Gneiss a été rendu compacte par le voisinage des roches amphiboliques, car il ne présente pas de structure schisteuse. Il enclave des lits de quelques centimètres d'épaisseur d'un Micaschiste qui a été comme étiré au laminoir, et dont les feuillets-strates affectent la forme d'un arc en plongeant surtout au S., ainsi que cela a dû avoir lieu à cause des roches d'épanchement qui sont très prononcées de chaque côté, et qui, à cinquante mètres, empiètent au N. et au S. sur la route. Vers le N., la carrière renferme aussi du Talcschiste en grandes boules ou en strates courbes et sensiblement concentriques. Ce Talcschiste est noirâtre et parfois graphitifère, circonstance qui résulte peut-être encore du contact des roches d'épanchement.

Au S.-O. de Roche-Servière on voit du Gneiss rubané, noirâtre, quartzeux et passant au Micaschiste. Il renferme deux Micas, dont l'un est noir, et dont l'autre varie de l'argentin au jaune et au gris. Le Mica noir résulterait-il ici de l'influence des Éclogites, etc.? Je ne suis pas porté à l'admettre. Dans ce Gneiss, le Quartz est lié intimement au Feldspath. On y remarque des filons ou veines de Pegmatite et de Quartz qui sont dirigés, comme le Gneiss, du N.-O. au S.-E.

On voit à Roche-Servière, sur la rive droite de la Boulogne, une butte très pittoresque, et formée d'un Gneiss fin qui est très torturé, et dont les feuillets-strates sont pliés en sens inverse sur eux-mêmes par suite du voisinage des Éclogites (voyez la figure 18).



FIGURE 18.



Les strates y varient beaucoup en puissance, car il y en a qui ont 25 centimètres seulement, et d'autres qui atteignent plusieurs mètres d'épaisseur. Ces strates, très distincts des feuillets, sont néanmoins parallèles à ceux-ci ; leur direction a lieu tantôt du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S., tantôt de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., et leur inclinaison, qui est très considérable, s'effectue du côté du N., tandis qu'à la montée, sur la route de Légé, l'inclinaison a lieu vers le S.-O. C'est donc un Gneiss qui a été déchiré et plissé dans différents sens par la sortie des roches d'épanchement, pour produire les accidents les plus variés et les plus pittoresques. La direction du Gneiss des environs de Roche-Servière, surtout à la butte, est quelquefois anormale, puisqu'elle se rapproche de celle du terrain carbonique ; mais après un examen attentif, on reconnaît que la direction varie à chaque pas, et que ce changement de direction a été imprimé par les roches amphiboliques, c'est-à-dire que le Gneiss affecte quelquefois la direction moyenne et les contours qui sont propres aux roches amphiboliques.

Roche-Servière, par suite de la présence des Éclogites, etc., se trouve dans une position magnifique ; la Boulogne, qui coule à travers la déchirure principale, en suit toutes les sinuosités. Or, les anciens avaient profité de cet accident de terrain pour bâtir un château fortifié sur la butte façonnée par les roches amphiboliques à une époque reculée de la vie du globe : c'était un château naturellement très fortifié.

Le Gneiss de la butte dont je viens de parler est gris-violâtre, noirâtre ou verdâtre, et passe au Micaschiste ; il renferme de gros fragments d'Orthose, ce qui le rend parfois tantôt amygdaloïde, tantôt porphyroïde. Les amygdales, ou les cristaux imparfaits d'Orthose, sont d'un Feldspath un peu différent de celui de la masse ; en général, ils sont roses, et contiennent quelquefois du Quartz et du Mica.

On ne doit donc pas les prendre pour faire l'analyse du Feldspath essentiel du Gneiss, comme on a trop l'habitude de procéder dans la détermination des éléments minéralogiques des roches (1). Le Gneiss renferme également plusieurs Micas; celui qui est disséminé dans les amygdales ou dans les cristaux d'Orthose est souvent blanchâtre. La texture porphyroïde et amygdaloïde du Gneiss, la différence des Feldspaths et des Micas, ainsi que la présence du Mica dans les gros fragments d'Orthose seraient-elles dues au voisinage des Éclogites? Je ne le pense pas. Quoi qu'il en soit, les cristaux et les amygdales de Feldspath ont leur plus grand axe disposé dans le sens de la direction des strates et des feuillets; ils suivent aussi toutes les inflexions de ceux-ci, comme le montre la figure 19, circonstance qui, dès lors, n'a pas beaucoup troublé la fissilité de la roche.


Figure 19.



Au N.-E. de Roche-Servière, en sortant de ce bourg, le Gneiss est au contact de l'Éclogite. Ce Gneiss est quartzeux, passe au Micaschiste, et dans certains points il devient impossible de reconnaître si l'on est sur le Gneiss ou sur l'Éclogite micacée. On dirait également que le Mica est devenu talqueux, car il a pris une physionomie talqueuse. Enfin le Gneiss a été aussi repoussé vers le N.-O. de la butte.

A Saint-Jean de Corcoué (Loire-Inférieure), le Gneiss passe au Granite; à Saint-Étienne de Corcoué, il n'est plus reconnaissable; à la Limousinière, le Gneiss est également très modifié au contact des Amphibolites, des Diorites et des Éclogites.

VI. Plus à l'O. de la bande que je viens de décrire, et vers les limites des départements de la Vendée et de la Loire-Inférieure, on trouve trois petites bandes de Gneiss.

(1) Voyez : 1° mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches;* 2° mon *Mémoire sur les Feldspaths* (In-8. Paris, 1845).

Environs de Champdolent et de Légé (Loire-Inférieure). — Une petite bande de Gneiss, qui se montre à une faible distance N. du Luc, près de Champdolent, et qui va en se rétrécissant passer, à plus de 4 kilomètres, au N.-E. de Légé (Loire-Inférieure), affecte encore la direction générale du N.-O. au S.-E.

Environs de la Chapelle-Palluau. — Au S. de la Chapelle-Palluau, entre le ruisseau du moulin de la Girardière et la Vic, on voit à la limite du Granite deux petites bandes de Gneiss quartzeux, passant tantôt à la Leptynite, tantôt à la Pegmatite, tantôt enfin au Granite. Ce Gneiss est gris-jaunâtre ou blanchâtre, et offre parfois un Mica se rapprochant du Talc. Outre la Tourmaline noire qu'il contient, souvent on y trouve quelques cristaux imparfaits d'un Feldspath noir, dont je ne saurais préciser l'espèce à laquelle il appartient. Il renferme, comme les autres roches qui sont en contact, des filons de Quartz, d'Agate rubanée, et même, dit-on, du Quartz graphitifère. Ce Gneiss semble avoir été modifié, au moins deux fois, par la mise au jour de la Pegmatite et du Porphyre euritique qui le traversent. Dans tous les cas, les différents minéraux accidentels qu'il renferme, et que j'ai cités, sont peut-être dus au voisinage soit du Granite, soit de la Pegmatite, soit du Porphyre, etc.

Quoique les deux bandes de Gneiss dont je viens de parler soient tourmentées, elles suivent à peu près la direction des autres bandes gneissiques, et se trouvent dans celle du Gneiss qu'on observe entre Boiscené et Machecoul, ainsi que du côté de Bourgneuf (Loire-Inférieure).

VII. Entre Napoléon et Saint-Florent-des-Bois, on observe plusieurs bandes de Gneiss qui sont plus ou moins séparées les unes des autres, et qui sont plus ou moins associées à du Granite et à du Micaschiste. Il est fort difficile de rattacher entre elles ces petites bandes qui, d'une manière générale, ne devraient être regardées que comme appartenant à un seul système; aussi, je les coordonnerai en trois principales. Les allures générales de ces trois bandes prises isolément, et celle de leur ensemble, sont, à peu de chose près, dans le sens de la direction ordinaire du Gneiss, c'est-à-dire du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.; mais les directions des strates ou feuillets-strates du Gneiss varient beaucoup. Cette anomalie trouve naturellement son explication dans la présence de nombreux îlots et filons soit de Granite, soit de Pegmatite qui avoisinent le Gneiss, qui l'ont soulevé et qui l'ont fait pivoter, comme le Micaschiste, autour des centres d'action; enfin l'ensemble des trois bandes correspond d'un côté au Gneiss de la Chapelle-Palluau dont j'ai parlé plus haut, d'un autre côté au Gneiss de Beaulieu, de Martinet, ainsi qu'à celui qui se montre entre Coex et Aizenay.

Environs de Saint-Florent-des-Bois, de Napoléon, etc.— La première bande, qui est la plus voisine de Napoléon, limite le Granite vers le S. et le Micaschiste vers le N.; mais elle est souvent interrompue par le Granite ou recouverte par le Micaschiste. Elle va de l'E. S.-E. des carrières de Granite situées aux environs des

Couts jusqu'auprès de la route des Sables, en passant au N. de la Lune, à la Saint-Brandière et dans le voisinage des boulevards.

Les carrières de Granite des Couts offrent la coupe suivante (voyez la figure 14, page 84) : 1° Une couche peu épaisse de terre végétale, composée d'argile et de débris plus ou moins volumineux provenant des roches inférieures; 2° un Gneiss commun, brunâtre, quartzeux, grenatifère, altéré, passant et lié au Micaschiste, très incliné, dirigé sensiblement du N.-E. au S.-O., et qui se perd plus loin à l'E.-N.-E. sous le Micaschiste; 3° un Granite fin, gris-bleu, et traversé par de la Pegmatite, qui renferme du Mica et souvent des cristaux de Tourmaline noire réunis parfois en forme de gerbe.

Aux environs de la Saint-Brandière, située sur la rive droite de l'Yon, on trouve un Gneiss rubané, gris-bleuâtre ou violacé, fin, peu homogène, quartzeux, souvent grenatique, passant et lié intimement au Micaschiste. Ce Gneiss est pénétré irrégulièrement par de la Pegmatite et par du Granite de couleurs différentes, qui offre également plusieurs variétés de texture et qui se montre à nu en divers endroits, notamment à côté de l'ouverture de la grotte (1). Les feuillets-strates du Gneiss se dirigent du N.-E. au S.-O., en plongeant au N.-O. sous un angle de 25 à 30 degrés.

La seconde bande va de l'E.-S.-E. de la Revelière au N.-O. de la Vergne. Sur la route de Napoléon à Bordeaux, on voit un Gneiss globuleux d'un gris tirant sur le bleu, et incliné tantôt au N., tantôt au S. Dans la partie inférieure, il se confond avec le Granite, tandis que, dans la partie supérieure, il passe insensiblement au Micaschiste.

Enfin la troisième bande de Gneiss va des environs du Plessis au N.-O. de Villeneuve. Auprès de ce dernier hameau, sur la rive droite de l'Yon, on remarque du Gneiss quartzeux, maclifère, fin, altéré, gris-bleuâtre ou gris-cendré et passant au Micaschiste.

Dans toutes ces localités, il est, sinon impossible, du moins difficile d'apercevoir, à la partie inférieure, la ligne de séparation du Gneiss et du Granite, et, à la partie supérieure, celle du Gneiss et du Micaschiste.

Environs de Beaulieu, de la Chapelle-Garau, entre Aizenay et Coex, etc. — Au N. de Beaulieu-sous-la-Roche, à la limite du Granite et dans la direction des trois bandes dont je viens de parler, on trouve une autre bande de Gneiss qui est plus ou moins traversée et interrompue par du Porphyre quartzifère. Ce Gneiss est tantôt fin et gris-bleu, tantôt grossier; mais il passe, dans tous les cas, au Micaschiste. Cette bande de Gneiss se dirige au N.-O., entre Aizenay et Coex, pour se perdre sous le Micaschiste et le Talcschiste. Sur la route d'Aizenay à Coex, plus près de ce dernier bourg que du premier, le Gneiss est fin et passe encore au Micaschiste.

(1) Voyez mon Mémoire intitulé : *Coup d'œil sur les grottes et quelques excavations analogues qui se trouvent dans les terrains anciens et dans les terrains volcaniques;* in-8, avec planches in-4. Paris, 1836.

La Chapelle-Garau est bâtie sur une petite bande de Gneiss fin, bleu-roussâtre, et passant au Micaschiste; mais cette bande se rattache à celle du N. de Beaulieu et de l'E.-N.-E. de Coex.

VIII. A l'île de Noirmoutiers, on trouve une autre bande de Gneiss qui, en se prolongeant sous la mer, va former l'îlot du Pilier. Quoique cette bande gneissique paraisse isolée, elle se rattachait probablement, à une certaine époque géologique, au Gneiss de l'Ile-Dieu et des environs des Sables; mais dans l'état actuel des choses, je dois la décrire séparément.

Ile de Noirmoutiers. — Le Gneiss constitue en partie l'extrémité N. de la côte occidentale de l'île de Noirmoutiers (figures 2, 3 et 7 du terrain glauconique) (1). Cette roche, qui, en suivant sensiblement la direction N.-O., va former l'îlot du Pilier, est plus ou moins interrompue par du Granite et de la Pegmatite, et se trouve souvent liée très intimement à du Micaschiste.

Du côté O. de la pointe de Luzeronde, on voit le Gneiss granitoïde qui est percé par un mamelon de Pegmatite, et qui plonge sous un angle de 45° vers l'E. en se dirigeant du N. au S. De la pointe de Luzeronde à celle de l'Herbaudière, on continue à trouver du Gneiss traversé par de la Pegmatite et par du Granite. Depuis la pointe de Luzeronde jusqu'à celle du Lutin et même au delà, le Gneiss incline de 35° à 40° au N.-E., en se dirigeant du N.-O. au S.-E. La direction moyenne du Gneiss de l'île de Noirmoutiers a donc lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S

Ces Gneiss granitoïdes, à Pegmatite, sont généralement liés à des Micaschistes noirs. A Fraichard, près de l'Herbaudière, le Gneiss est quartzeux, commun et grisâtre.

Enfin, de la pointe de l'Herbaudière, le Gneiss va former au N.-O., comme je l'ai dit, l'îlot du Pilier, qui est situé à cinq kilomètres en mer.

IX. La dernière bande de Gneiss commence à paraître sur la côte, au-dessous des dunes et du Lias, à une petite distance S.-E. de la mine des Sards. De ce point, elle va, en passant par l'O. du Caillou-Là, Saint-Jean-d'Orbetiers, les Sables, le fort et la côte N.-O. de la Chaume, former l'Ile-Dieu. Cette bande, qui se dirige sensiblement du S.-E. au N.-O., est recouverte généralement par les dunes et quelquefois par le Micaschiste ou par le Lias ; mais, à la faveur des falaises découpées qu'elle forme, on peut l'étudier facilement, surtout à mer basse.

Environs des Sards, de Saint-Jean-d'Orbetiers et des Sables. — Entre les Sards et le Gay-Chatenay ou Saint-Martin, à cinq cents pas du premier lieu, on a la coupe suivante (figure 20), qui montre la superposition en stratification discordante du Lias sur le Gneiss (2).

(1) Voyez mon mémoire intitulé : *Groupe crétacique ou terrains crétacés de la Vendée et de la Bretagne.* In-8 avec pl. Paris, 1842.

(2) Voyez la description du terrain oolitique.

FIGURE 20.



a. Dune de sable sur le calcaire oolitique inférieur.
b. Dune de sable sur le Lias.
c. *d*. } Marne et Ocre.
e. Calcaire calaminaire, argileux et plus ou moins grenu.
f. Argile marneuse et dure en plaques.
g. Jaspe et Grès.
h. Gneiss sur lequel s'appuie une masse du Lias détachée par une faille.

Dans cet endroit, le Gneiss, constamment battu par les vagues, est très altéré, et par suite de cette altération il semble passer au Micaschiste. Ce Gneiss offre un clivage général, dirigé sensiblement du N.-O. au S.-E., et fortement incliné au N.-E. Il présente aussi des masses déchiquetées, qui affectent la même allure et qui sont d'un aspect très pittoresque. D'autres fois l'inclinaison du Gneiss a lieu vers le N.-N.-O.; tandis que celle du Lias superposé, qui est très faible, a constamment lieu vers le S.-S.-O. environ.

Près de la mine des Sards, la falaise montre la même coupe générale : 1° dunes ; 2° Lias; 3° Gneiss (1). Dans cet endroit, comme précédemment, le Gneiss est granitoïde ou micaschistique. Il offre des divisions dans plusieurs sens : celles qui sont relatives aux feuillets-strates se dirigent du N.-O. au S.-E., en inclinant fortement vers le N.-E. ; d'autres divisions en grand, qui pourraient représenter les lignes de séparation des véritables strates ou la stratification réelle, ont lieu du N.-E. au S.-O., avec une inclinaison presque perpendiculaire vers le N.-O. Quoiqu'il soit difficile de se prononcer sur le sens de la véritable stratification et de dire avec certitude quelles sont les divisions qui lui appartiennent, je crois néanmoins que l'allure des feuillets-strates représente la stratification réelle du Gneiss de la côte. En effet, la direction des feuillets-strates est conforme à celle de la bande gneissique, prise dans son ensemble depuis le S.-E. des Sards jusqu'à l'extrémité de l'Ile-Dieu ; ensuite, quand le Gneiss est recouvert par du Micaschiste,

(1) Voyez la description du terrain oolitique.

ou lorsqu'il paraît alterner soit avec cette dernière roche, soit avec une espèce de Leptynite mal caractérisée, l'alternance a toujours lieu dans le sens des feuillets-strates; enfin les autres lignes de séparation résultent tantôt de fendillements, tantôt de la destruction des filons de Quartz, de Pegmatite, etc., comme je le prouverai plus loin. Les filons de Quartz et de Pyrites qu'on observe à la base du Lias se prolongent dans le Gneiss, qui est couvert par les eaux; probablement il en est de même à l'égard du véritable gîte de Galène. La mer empêche de s'assurer si les gîtes réguliers de Galène ne sont pas représentés à la surface par les filons de Quartz et de Pyrites, si ces derniers se continuent normalement dans le Lias, ou si leurs têtes ne font que s'avancer dans le Lias par suite de la destruction de la roche encaissante. Cette dernière supposition paraît être la seule admissible; car on ne voit aucun des filons se poursuivre dans le Lias de la falaise où fut ouverte la mine, vers la fin du XVIII[e] siècle, d'autant plus que le Lias de la petite plage qui empâte les têtes des filons n'y forme qu'une simple croûte. Telle serait aussi probablement la cause de l'insuccès de l'exploitation qui fut tentée, puisque les travaux ne furent exécutés que dans le Lias, sur des débris provenant sans doute de la destruction partielle des filons et de l'accumulation d'une partie de ceux-ci, au milieu des couches, dans des fentes ou des poches du Lias. Quoi qu'il en soit, la direction des filons est comprise entre le N. et l'E. (1).

Entre les Sards et le Caillou-Là, les feuillets-strates du Gneiss sont dirigés tantôt du N.-O. au S.-E. en inclinant vers le N.-E., tantôt du N.-N.-O. au S.-S.-E. en inclinant à l'E. N.-E.; tandis que d'autres divisions en grand, qui pourraient aussi représenter le sens des strates, se dirigent de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. en inclinant fortement vers le N.-N.-O. Les figures 21 et 22 donneront une idée exacte de ces deux sortes de divisions, ainsi que des fendillements et des filons qui compliquent encore l'allure du Gneiss.

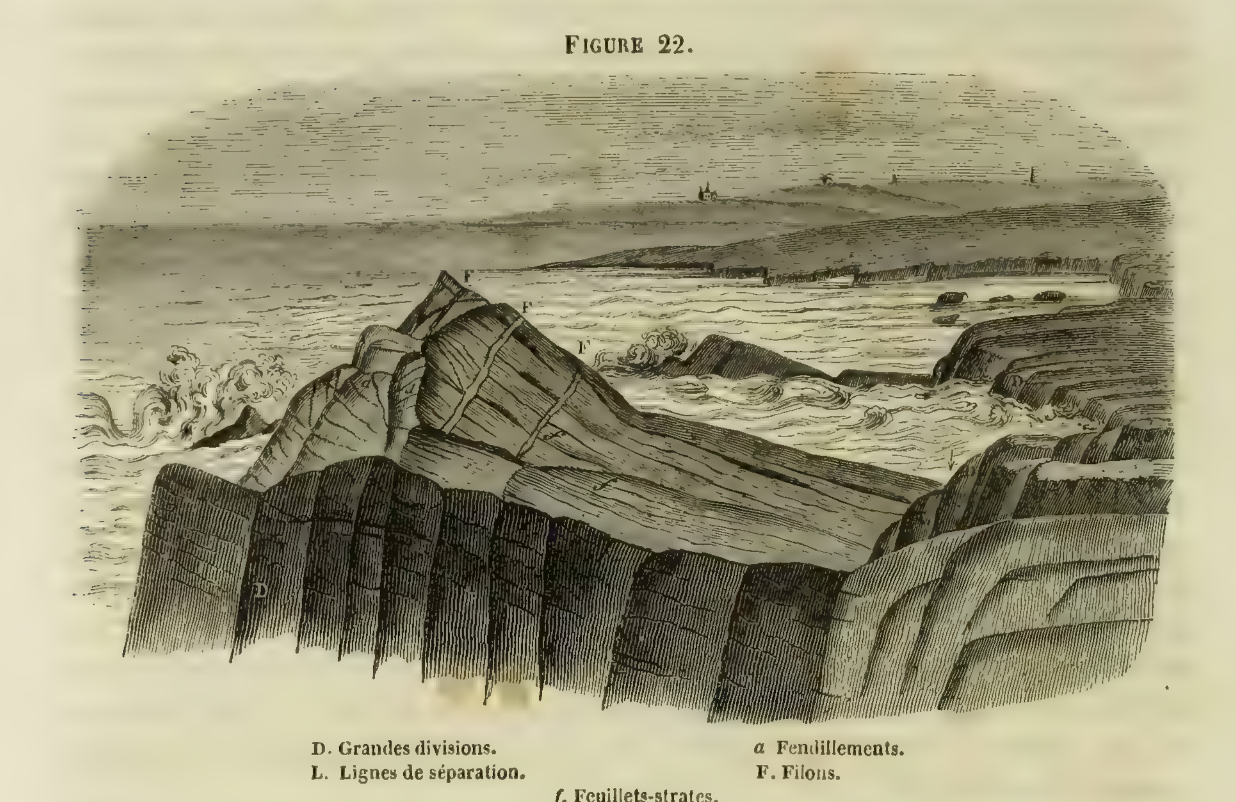
Figure 21.



F. Feuillets-strates. D. Grandes divisions.

(1) Pour d'autres détails sur les filons de Quartz et sur le Gîte métallifère, voyez la description du terrain oolitique.

FIGURE 22.



D. Grandes divisions. L. Lignes de séparation. *f*. Feuillets-strates. *a* Fendillements. F. Filons.

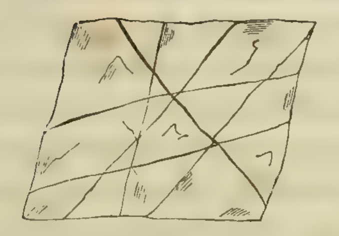
Au Caillou-Là, le Gneiss est fin, grisâtre et pailleté de blanc; il est quartzeux, passe au Micaschiste et renferme deux Micas, dont l'un noir et l'autre blanc : ce dernier se présente en plus larges écailles que le premier. Dans cette localité, le Gneiss est très feuilleté et très déchiqueté : aussi la mer en détache-t-elle de larges dalles. Ce Gneiss est intimement lié au Micaschiste, qui le recouvre vers le N.-E.

Le Gneiss, qui fait un petit détour en mer vers le Caillou-Là, et qui renferme de la Pegmatite granitique au N.-O. de cette localité, va former, outre la côte, le terrain qui encaisse le ruisseau du Port-Givré, et se montrer à l'E.-S.-E. de Saint-Jean-d'Orbetiers.

Saint-Jean-d'Orbetiers est bâti sur le sable des dunes qui reposent sur le Gneiss; tandis que vis-à-vis, le Gneiss de la côte est recouvert par le Lias et par le Sable (1). Dans ce lieu, le Gneiss se dirige de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., en inclinant au N.-N.-E. sous un angle très variable. Il est granitoïde et renferme beaucoup de Pegmatite. Ce Gneiss, ainsi que la Pegmatite, est traversé par un grand nombre de veines ou de petits filons d'une Pegmatite granitique, qui se coupent entre eux, comme le montre la figure 23.

(1) Voyez la coupe donnée à la description du terrain oolitique.

Figure 23.



Mais le nombre des croisements, qui ordinairement assignent l'âge relatif de chaque filon, est ici trop considérable, et ces filons sont trop petits pour qu'on puisse supposer des filons d'injection qui auraient coupé la roche à plusieurs reprises. Les grands filons, au contraire, n'offrent pas cette multiplicité de croisements; de sorte que les petits filons croiseurs ou croisés dont il s'agit sont en grande partie contemporains, et dus, soit à un départ qui s'est opéré pendant le refroidissement de la roche, et qui a facilité la cristallisation dans certains points, soit à des fendillements ou retraits qui ont eu lieu aussi pendant le refroidissement, et qui ont permis à de la matière de s'introduire dans les vides et de cristalliser plus librement, soit enfin à de simples sutures.

Le Gneiss des environs de Saint-Jean-d'Orbetiers renferme également de nombreux filons de Quartz hyalin et d'Agate, qui varient du blanc au rose. Quelquefois le Quartz présente des cavités tétraédriques, résultant d'une épigénie de cristaux octaédriques; ou bien il est fibreux, divergent et terminé par des pyramides. Enfin, ces minéraux sont accompagnés d'argile kaolinique d'un blanc tirant sur le bleu verdâtre, et une partie au moins, surtout vers la surface, sont épigéniques et de formation aqueuse (1).

Après Saint-Jean-d'Orbetiers, le Gneiss présente, outre la division des feuillets-strates, des lignes de séparation qui se dirigent de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., en inclinant de 85° environ vers l'O.-S.-O.; tandis que d'autres courent du S.-O. au N.-E. On y remarque aussi des filons et des fendillements suivant d'autres directions, circonstance qui vient encore compliquer l'allure du Gneiss. La figure 22 a montré avec assez d'exactitude tous ces faits.

Dans les mêmes falaises, on voit une grande quantité de filons énormes de Pegmatite fragmentoïde ou porphyroïde, avec de beaux cristaux d'Orthose. Il est difficile de prendre la direction moyenne de ces filons de Pegmatite, d'autant plus que cette roche, qui passe souvent au Granite et à la Leptynite lorsqu'elle est à petits éléments, se confond en beaucoup de points avec le Gneiss. Le Quartz y est plus ou moins grisâtre, l'Orthose blanche, rose verdâtre, brunâtre ou grisâtre, mais généralement d'un blanc rosé; et l'on peut en retirer de beaux cristaux d'Orthose primitive. La Pegmatite dont il s'agit renferme quelquefois de larges

(1) Voyez la description du terrain oolitique de la localité.

feuilles de Mica blanchâtre et de la Tourmaline noire, en cristaux plus ou moins parfaits et disséminés dans la roche, ou bien réunis tantôt en faisceaux cylindriques, tantôt sous forme de palme. Cette Pegmatite et le Gneiss contiennent accidentellement aussi du Disthène et des cristaux de Phosphorite.

Vis-à-vis de la Rudelière, on voit un filon de Pegmatite granitoïde ou granitique, avec plaques de Marcassite superficiellement passée à la Limonite.

On remarque enfin, dans le Gneiss à Pegmatites, des filons de Quartz soit cristallisé, soit lenticulaire, soit amorphe, et coloré en rouge d'ocre par l'Oligiste, ou en rouge brun par la Limonite. Le Quartz forme les salbandes de petits filons d'Oligiste métallique gris et de Marcassite d'un jaune d'or, qui passent, le premier minerai à l'Oligiste rouge, et le dernier à la Limonite épigène. Ces minerais tapissent également des géodes de Quartz. Quant au Quartz lenticulaire, il a probablement emprunté sa forme à l'Oligiste spéculaire.

En avançant vers les Sables, et en suivant toujours la côte, on voit des lignes de séparation dans le sens du N.-N-O. au S.-S.-E., et d'autres qui se dirigent de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O.

Plus près des Sables, le Gneiss, qui est constamment accompagné de Pegmatite passant au Granite rose, et de nombreux filons de Quartz, surtout dans le sens de ses feuillets, offre des strates, dont l'épaisseur varie depuis 50 centimètres jusqu'à 1 mètre. Parmi les lignes de séparation, les unes ont lieu du N.-E. un peu E. au S.-O. un peu O.; tandis que d'autres courent du S.-S.-E. au N.-N.-O. On y voit aussi des filons d'Agate blanc rosâtre, qui, par leur destruction, forment des cavités où les vagues vont se briser avec impétuosité et creuser des sillons généralement parallèles, comme l'a montré la figure 21. On remarque enfin, au milieu du Gneiss, des filons d'une substance saccharoïde, blanche, très dense, altérée par l'eau de la mer, et qui paraît provenir de la Barytine.

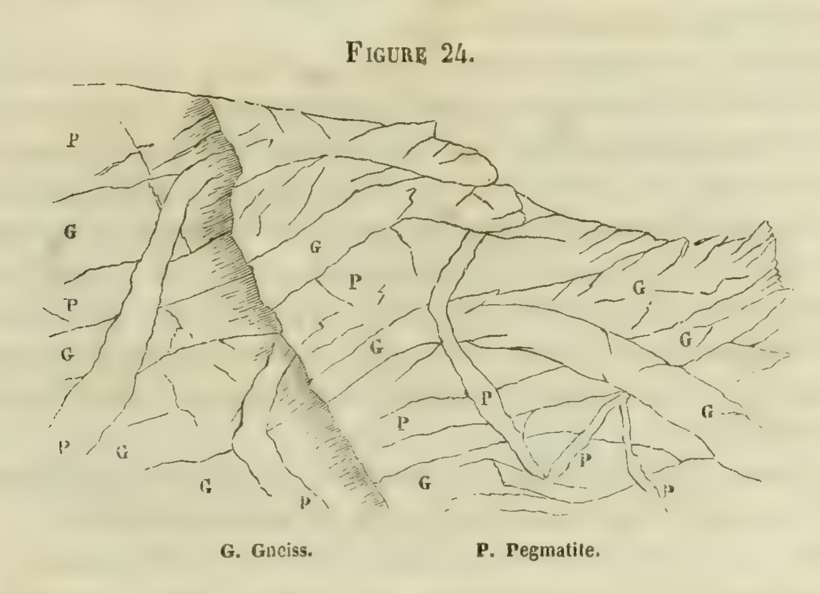
La falaise montre la superposition directe des dunes sur le Gneiss, qui, à sa base, et par son altération, passe au Micaschiste. Ce Gneiss est gris rosâtre, plus ou moins porphyroïde, quartzeux, à Orthose rosée et à Mica variant du noir au blanc; il passe au Granite lorsqu'il est intact, et au Micaschiste lorsqu'il a subi l'action prolongée des vagues. L'eau, par une longue action, décompose et fait disparaître en partie le Feldspath du Gneiss, et, comme il se trouve accidentellement dans cette roche un peu de Quartz, il en résulte une espèce de Micaschiste; néanmoins on reconnaît facilement que c'est le Gneiss qui, par une telle opération, est passé à cet état. Puis la mer, ayant ainsi modifié la roche, en sépare les feuillets et en détache des morceaux, qu'elle transforme en galets.

La ville des Sables est, comme l'indique son nom, bâtie sur le sable, qui repose lui-même sur le Gneiss. Cette dernière roche va passer au N. de la ville, et de ce point à la Chaume, où elle est traversée par du Granite et de la Pegmatite.

La côte de la Chaume est formée d'un Gneiss quartzeux, granitoïde, gris bleuâtre ou noirâtre, tourmenté, à Orthose blanchâtre ou vitreuse, à Quartz vi-

treux et à Mica noir. Ce Gneiss passant au Granite se trouve traversé près du Phare par un massif de Granite jaunâtre, ainsi que par de la Pegmatite à gros grains et à Tourmaline noire. Au reste, le Gneiss de cette côte est très souvent coupé par des filons énormes de Pegmatite porphyroïde. Dans les Pegmatites, le Mica argentin s'y présente fréquemment en petites écailles, et quelquefois en belles feuilles hexagonales, ce qui donne lieu, dans ce cas, à un Granite porphyroïde ; d'autres fois, le Quartz et l'Orthose sont grenus et plus ou moins associés à du Grenat rose, ce qui produit alors, tantôt de la Leptynite, tantôt du Granite fin. Les filons de Pegmatites véritables et porphyroïdes coupent ordinairement le Gneiss presque perpendiculairement à la direction de son clivage ; mais le Gneiss granitoïde alterne parfois aussi avec un Gneiss fin ou une espèce de Pegmatite, passant à la Leptynite. Le Gneiss granitoïde est torturé, et ses strates, qui éprouvent ainsi des contournements, comme le montre la figure 24, deviennent évidents par cette sorte d'alternance et par les têtes qu'ils offrent aux vagues.

FIGURE 24.



G. Gneiss. P. Pegmatite.

Dès lors, ils sont dirigés sensiblement de l'O.-N.-O. un peu O. à l'E.-S.-E. un peu E., en inclinant au N.-N.-E. un peu N.; mais d'autres fois ils semblent être dirigés du N.-E. au S.-O. Dans tous les cas, l'allure moyenne des Gneiss et des autres roches est très difficile à saisir.

Cette côte, par suite des têtes et des contournements que présente le Gneiss, est très accidentée et excessivement dangereuse. La figure 24 donnera une idée des écueils que forme le Gneiss, et sur lesquels les vagues viennent se briser avec fureur pendant la haute mer. Cette côte offre donc un contraste frappant avec la plage de sable située devant la ville, et sur laquelle les vagues viennent expirer en se déroulant mille fois. On remarque un semblable contraste vers le Gay-Chatenay ; mais dans cette localité des côtes le contraste est offert, d'un côté, par les roches du terrain oolitique, dont les couches sont peu inclinées, et, d'un

autre côté, par le Gneiss, dont les strates sont très relevés. De très loin, il est facile, par la vue de la mer tranquille ou agitée, de reconnaître si la côte est formée de Gneiss, de Micaschiste, etc., ou si elle est formée de roches appartenant au terrain oolitique et aux terrains supérieurs. Les divers sens dans la direction des strates ou feuillets-strates du Gneiss et du Micaschiste déterminent généralement les contours de la côte, comme la direction de l'ensemble de ces roches se rapproche beaucoup de l'allure générale de la côte. D'autre part, le sens de l'inclinaison détermine surtout la nature de la côte : lorsque l'inclinaison a lieu dans la mer perpendiculairement à la direction de la côte, on a une plage tranquille, plus ou moins sablonneuse; au contraire, lorsque l'inclinaison a lieu en sens inverse de la précédente, on voit des récifs très dangereux. Entre ces deux termes d'inclinaison il y a des accidents de côtes plus ou moins prononcés.

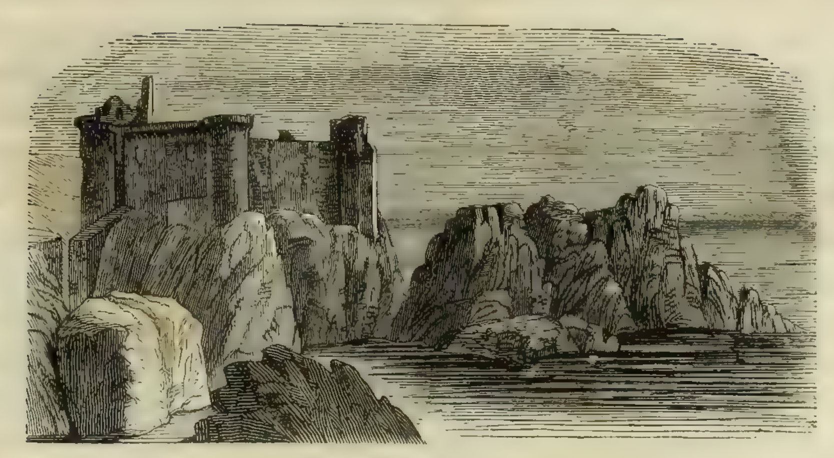
Toutes les roches dont je viens de parler sont recouvertes par les dunes qui se prolongent au N.-O., et qui contiennent une grande quantité de petites coquilles, de fragments d'articulés, etc., de la côte.

Plus au N.-O., le Gneiss est porphyroïde, à Orthose rose ; ou bien il est tantôt granitoïde, tantôt fin. Ce Gneiss renferme quelquefois du Disthène et divers autres minéraux ; il est également coupé par de la Pegmatite, de la Leptynite et du Quartz, ou il alterne avec ces roches. La limite du Gneiss a lieu à peu près vis-à-vis de la Forgerie, à égale distance du corps de garde de l'Ombraie et de celui de Sauveterre; là il est recouvert par le Micaschiste. Plus au N.-O., après le Micaschiste, on trouve bien encore une roche qui paraît être du Gneiss fin ; mais cette roche est plutôt dépendante du Micaschiste ou du Talcschiste que de la grande formation de Gneiss; c'est pourquoi je renvoie sa description à celles du Micaschiste et du Talcschiste.

Vers sa limite N.-O., on peut, à mer basse, suivre très loin le Gneiss ; on voit alors qu'il se dirige vers l'Ile-Dieu pour la former tout entière.

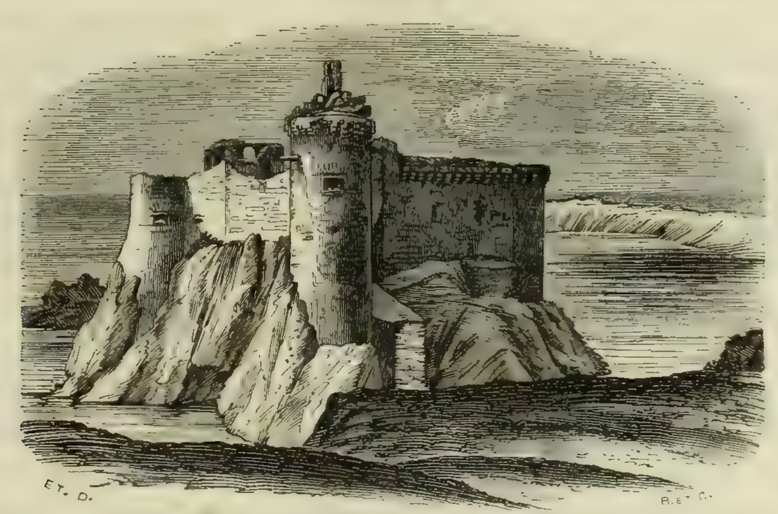
Ile-Dieu. — L'Ile-Dieu, d'une superficie de 2,800 hectares, et située à 20 kilomètres à l'O. du continent, est allongée dans le sens du N.-O. au S.-E. environ, c'est-à-dire parallèlement à la côte du continent ; mais son contour offre des échancrures qui pénètrent dans l'intérieur de l'île, en formant des vallons dirigés comme les échancrures, les uns du N. au S., et les autres du N.-E. au S.-O. Cette île est terminée, à l'occident, par une côte escarpée, inaccessible et formée de rochers énormes. Ces masses gigantesques frappent l'œil du spectateur par la singularité de leurs formes, leurs contours, leurs enfoncements, leurs saillies, et donnent lieu, en plusieurs endroits, à une perspective vraiment pittoresque. Tel est, entre autres, au centre de la même côte, un château ruiné, de forme quadrangulaire, flanqué de ses quatre tours, et assis sur la croupe d'un énorme rocher, séparé de la terre voisine par un fossé profond que la mer remplit et laisse à sec deux fois par jour (voyez figures 25 et 26).

FIGURE 25.



Château de l'Ile-Dieu, avec sa base de Gneiss, vu du côté N.-O.

FIGURE 26.



Château de l'Ile-Dieu, avec sa base de Gneiss, vu du côté N.-E.

La côte orientale est unie, basse, sablonneuse; elle n'a que l'élévation nécessaire pour contenir la mer et l'empêcher de se répandre sur les terres, qui de ce côté sont presque à son niveau. Des rochers peu élevés, que la mer couvre au moment de sa plus grande hauteur, se prolongent comme autant de môles, perpendiculairement au rivage, qu'ils divisent ainsi en plusieurs anses d'un abordage sûr et facile pour les chaloupes ou autres petits bâtiments.

L'île entière n'est qu'un vaste rocher de Gneiss, identique avec celui de la côte N.-O. des Sables-d'Olonne, et dont la surface irrégulière est couverte d'une couche de terre végétale qui a une épaisseur de 3 mètres environ dans les lieux bas, mais qui va toujours en diminuant sur les hauteurs, où l'on voit souvent le rocher à nu. Le Gneiss qui forme l'Ile-Dieu porte dans ce pays, comme dans le reste de la Vendée, le nom de grison ou de faux-grison. C'est une pierre excellente pour

les constructions. L'Orthose y est vitreuse ou d'un blanc laiteux, le Quartz hyalin ou de couleur gris cendré, et le Mica noir. Ce Gneiss est à peu près identique dans toute l'île; car, à la pointe Gilbert, à celles des Corbeaux et des Chiens-Perreins, à la Gournaise, à Pierre-Levée, aux Vielles, etc., il est quartzeux, granitoïde, gris brunâtre, et passe au Granite. Le Gneiss de l'Ile-Dieu est, comme celui du continent, traversé par des filons de Pegmatite plus ou moins porphyroïde, tirant sur l'incarnat, et renfermant quelquefois des paillettes de Mica blanc jaunâtre. On voit un de ces filons, large de 1 mètre environ, à l'anse de Kerdaniau, dans le voisinage des Grottes. Le Feldspath et le Quartz du Gneiss et de la Pegmatite, broyés par la mer, forment un sable rougeâtre, d'après la couleur duquel l'anse du Sable-Roui a été désignée primitivement. Or cette couleur rouge, qui est due au Feldspath souillé par de l'oxyde de fer, se trouve encore dans les rochers qui bordent la côte occidentale de l'anse des Vielles.

Outre les filons indiqués ci-dessus, on rencontre des filons de Quartz dans un état de pureté remarquable. Sur la côte occidentale, le Quartz constitue, dans deux localités, des filons qui ont été mis à nu par la dégradation de la roche encaissante. Mais le diamètre de ces filons n'est que de 10 à 20 centimètres au plus; tandis que près de la pointe des Chiens-Perreins, la même roche règne en forme de crête le long d'un exhaussement du sol et s'aligne sur la pointe des Chiens-Perreins, c'est-à-dire, sur l'extrémité septentrionale de l'île. Comme ce petit rocher est fort remarquable par le contraste de sa blancheur éclatante avec le vert sombre de la pelouse qui l'environne, il a été signalé sur toutes les cartes sous le nom de Pierres-Blanches. Je citerai enfin les filons de l'anse des Roches, où le Quartz est semi-laiteux.

Les têtes du Gneiss qui font saillie à la pointe des Corbeaux constituent une suite de contre-forts, érigés là comme pour défendre l'entrée du cap; leur effet pittoresque mériterait le crayon du dessinateur. J'ai déjà fait connaître ces sortes d'allures du Gneiss, lorsque j'ai décrit les côtes du continent. Les figures 25, 26 et 27 montreront la disposition du Gneiss dans l'Ile-Dieu; elles donneront une idée de la forme massive, irrégulière, et en même temps déchiquetée que présente ordinairement cette roche; tandis que la figure 28 reproduira un des accidents les plus remarquables qu'offre le Gneiss à l'observateur (1).

(1) Pour d'autres détails sur l'Ile-Dieu, voyez ma notice intitulée : *Quelques mots sur les îles voisines des côtes de France*, etc. In-8. Paris, 1837.

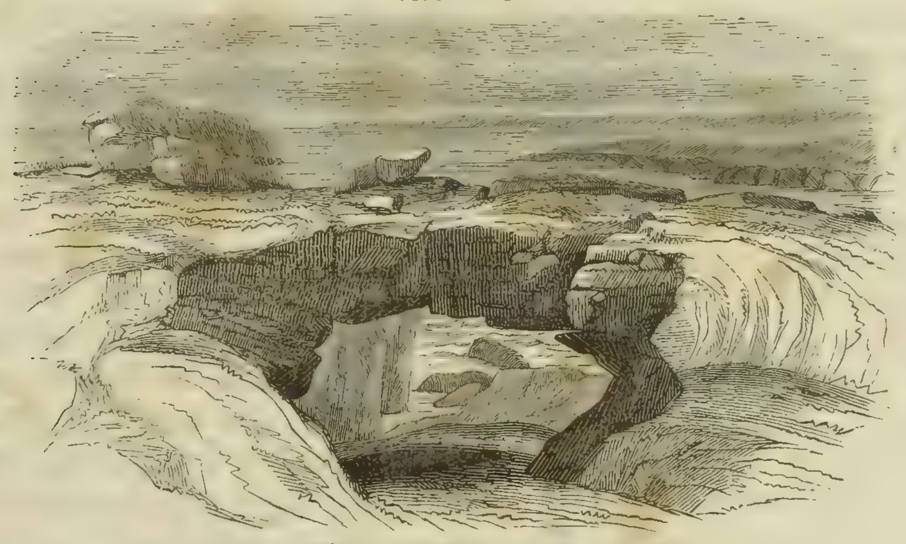
Figure 27.



Vue du port de la Meule.



Figure 28.



Trou du Tiffre sur la côte S.-O. près de Pierre-Vire.

X. Les détails descriptifs qui précèdent doivent avoir fixé assez nettement la position géognostique du Gneiss ; on a vu, en effet, que la position normale de cette roche est constante, et immédiatement supérieure à celle du Granite du premier genre de formation. Ils ont mis en relief les relations intimes du Gneiss avec les autres roches du terrain primitif, notamment avec le Granite et le Micaschiste ; ils ont aussi démontré que les passages du Gneiss aux autres roches, que sa texture et même sa structure dépendent surtout de sa composition minérale, ainsi que de la forme et de la disposition de ses éléments minéralogiques ; ils ont, enfin, indiqué comment les anomalies que présente çà et là le Gneiss peuvent être naturellement expliquées, sans avoir recours à des causes extraordinaires, et sans détruire en rien l'ordre très simple des faits généraux.

TROISIÈME MEMBRE.

Micaschiste;
Hyalomicte et Hyalotourmalite (Schorl-Rock) accidentelles ou subordonnées;
Veines et filons de Quartz, etc.

Le Micaschiste est la roche fondamentale du troisième membre; les autres roches ne s'y trouvent qu'accidentellement, ou que sur une échelle très restreinte comparativement au développement du Micaschiste.

Le Micaschiste est une roche essentiellement composée de Mica et de Quartz (1). Dans cette roche, le Quartz peut disparaître presque complétement, et le Mica peut y être remplacé en partie par le Talc ou par la Chlorite.

La Hyalomicte est une variété extrême de Micaschiste, c'est-à-dire une variété très quartzeuse, dans laquelle le Mica ne se trouve qu'en très petite quantité; par conséquent, la Hyalomicte est une roche essentiellement composée de Quartz et de Mica.

La Hyalotourmalite est essentiellement composée de Quartz et de Tourmaline. On pourrait dire, d'après la disposition de cette roche, ses associations, et le rôle qu'elle joue, que la Hyalotourmalite est une sorte de Hyalomicte, dans laquelle la Tourmaline remplace en totalité ou en partie le Mica ; rarement, au contraire, on pourrait regarder la Hyalotourmalite comme un Micaschiste, dans lequel le Mica est remplacé par la Tourmaline.

Le Quartz en masse, que l'on trouve associé au Micaschiste, est rarement pur ; il renferme généralement un peu de Mica, de Talc, de Graphite, etc.

Comme je viens de le dire, le Micaschiste est la roche principale, et celle qui donne le caractère au membre dont il s'agit : toutes les autres roches, la Hyalomicte, la Hyalotourmalite, le Quartz, etc., quand toutefois elles appartiennent au premier genre de formation, sont subordonnées au Micaschiste, ou bien n'en sont que des accidents minéralogiques. Elles se présentent en veines, ou en lits plus ou moins puissants et étendus au milieu du Micaschiste; elles y sont répandues sans symétrie ni constance, et offrent des passages fréquents avec cette roche fondamentale. Dans tous les cas, elles sont intimement liées minéralogiquement et géognostiquement au Micaschiste ; par conséquent, elles ne peuvent en être séparées géologiquement parlant. Cependant le Quartz, plus ou moins pur, et quelquefois la Hyalotourmalite ainsi que la Hyalomicte, se présentent aussi en filons qui coupent souvent le Micaschiste et ses roches subordonnées ou accidentelles, et appartiennent alors, comme certains Granites et certaines Pegmatites, au second genre de formation.

(1) Voyez mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches.*

Lorsque, dans l'ensemble des roches qui composent le troisième membre du terrain gneissique, le Mica domine ou y est en très grande abondance, la roche qui en résulte, et qui constitue un Micaschiste bien caractérisé, est très schistoïde ; lorsqu'au contraire le Quartz est très abondant, on ne voit pas de schistosité : on n'y aperçoit de distance en distance qu'une fissilité plus ou moins régulière, et déterminée généralement par des lits de Mica.

Le Micaschiste présente une stratification et des divisions du même ordre que celles qui sont offertes par le Gneiss ; néanmoins le Micaschiste, par suite de sa composition minérale, affecte généralement une texture et une structure plus fissiles que celles du Gneiss (voyez la description du Talcschiste).

On verra plus loin le rôle que jouent dans le Micaschiste certaines autres roches, telles que le Cipolin, la Macline, etc.

J'ai indiqué précédemment les passages du Micaschiste au Granite, ainsi qu'au Gneiss, et la liaison de ces roches : en général, il est impossible de reconnaître une ligne de démarcation tranchée et suivie entre ces roches, depuis le Granite jusqu'au Talcschiste inclusivement. Il me reste à dire un mot tant sur le passage du Micaschiste au Talcschiste, à la Hyalistine, etc., que sur leur liaison.

S'il est souvent très difficile de tracer une ligne de séparation entre le Micaschiste et le Gneiss ou le Granite, la difficulté est bien plus grande pour établir une démarcation entre le Micaschiste et le Talcschiste, ces deux roches ne différant entre elles que par l'un des éléments constituants, et le Mica comme le Talc ayant peu de caractères physiques et même chimiques tranchés pour un géologue, qui ne pourrait jamais faire des analyses assez multipliées, s'il voulait tracer une limite suffisamment rigoureuse. Lorsque le Micaschiste et le Talcschiste sont associés, il y a réellement un passage insensible vers les limites de ces deux roches, soit dans les caractères minéralogiques, soit dans les caractères physiques, tels que la couleur, le facies, la texture et même la stratification, qui se poursuit du Micaschiste dans le Talcschiste. Les filons de Quartz passent également sans solution de continuité de la première roche dans la dernière ; d'ailleurs, le Micaschiste et le Talcschiste résultant d'un même genre de formation, étant de formation géologiquement contemporaine, enfin ne différant que par leur composition minérale et que par leur ordre de superposition, il est évident qu'on ne saurait rien trancher avec rigueur dans une série continue depuis le Granite jusqu'au Talcschiste inclusivement ; seulement le géologue distingue en grand des termes de cette série.

Il arrivera donc que je serai quelquefois dans l'indécision pour distinguer le Talcschiste du Micaschiste ; que, vers leurs limites, je ne pourrai pas souvent préciser la roche, et que même je rapporterai en certains points à du Micaschiste ce qui pourrait aussi bien être rapporté à du Talcschiste, et réciproquement.

Ainsi tous les faits que je viens d'énoncer, et qui trouveront leur confirmation dans les détails de ce Mémoire, lient intimement le Talcschiste au Micaschiste,

et prouvent encore que toutes les roches qui sont comprises dans le terrain gneissique forment un ensemble naturellement continu et géologiquement indivisible.

I. Dans la partie orientale du département de la Vendée, le Micaschiste est peu développé et ne constitue pas de bande continue ; souvent même il est intimement lié au Talcschiste, et n'est en réalité qu'un accident minéralogique ou qu'une modification de cette dernière roche.

Environs des Herbiers. — A la limite du Gneiss, vers l'E. des Herbiers, on voit un lambeau de Micaschiste passant au Talcschiste, dans le genre de celui qu'on observe aux environs du Petit-Bourg, près de Napoléon. Mais le Micaschiste de l'E. des Herbiers n'est probablement qu'une variété extrême du Talcschiste de cette localité. En général, ce Micaschiste se trouve situé dans le voisinage du Granite et appuyé sur le Gneiss, tandis que le Talcschiste bien caractérisé s'éloigne davantage du Granite (1).

La Grange-Colon et Velaudin.—A la Grange-Colon, qui est située entre Mouilleron et Bazoges-en-Pareds, on trouve du Micaschiste gris, blanc jaunâtre et passant au Talcschiste; il renferme du Grenat et se dirige vers Velaudin, en affectant ainsi une direction qui a lieu sensiblement du S.-E. au N.-O. Lorsque je parlerai du Talcschiste, je reviendrai sur le Micaschiste et la Hyalomicte mal caractérisés qui limitent le Lias sur la route de Chantonnay à Mouilleron, dans les environs de Velaudin ; car ils ne paraissent être qu'une variété extrême du Talcschiste, ou du moins ils se rattachent, selon toute apparence, à cette dernière roche. Il en serait de même du Schiste micacé de l'E. de Saint-Marc.

II. A la limite S. des Diorites, du terrain éocénique et d'une espèce de diluvium, des alentours de Montaigu, on trouve, vers Boufferé, une petite bande de Micaschiste fort mal caractérisé. Cette bande va couper la route de Montaigu à Viellevigne, après le deuxième moulin, dans un vallon situé à 2 kilomètres environ du premier bourg.

Entre Boufferé, Montaigu et Viellevigne. — La roche micacée, qui a été peut-être très modifiée par suite du voisinage du Diorite, est, sur la route de Montaigu à l'Habergement, très sujette à la décomposition : elle donne lieu souvent à une espèce d'argile, et l'on ne peut même trouver un échantillon inaltéré. C'est, selon toute apparence, un Micaschiste ou un Talcschiste qui passe au Gneiss dans son état normal, et à la Grauwacke argileuse par l'altération. La roche dont il s'agit renferme de nombreux filons ou veines de Quartz plus ou moins jaspique et agatoïde, souvent radié ou pseudomorphique, offrant, dans ce dernier cas, les formes soit en creux, soit en relief de cristaux de Fluorine. Ces épigénies de la Fluorine montrent parfois des cristaux en capuchons. On voit aussi, dans le Micaschiste, des filons de Quartz avec Tourmaline noire et des filons de Fluorine.

(1) Voyez, pour d'autres détails, la description du Talcschiste.

Sur la route de Viellevigne on remarque des filons ou des veines de Quartz, au milieu d'une argile pâteuse résultant de la décomposition d'une roche schisteuse, qui paraît être un Micaschiste jaunâtre, roussâtre, et passant au Gneiss, au Talcschiste, ou à la Grauwacke, suivant son état; cette roche est accompagnée aussi de veines de Karsténite avec Talc verdâtre.

III. Dans les environs de Fontenay, le Micaschiste et la Hyalomicte se montrent sur différents points; mais ces petits gisements, plus ou moins séparés entre eux, paraissent être dépendants les uns des autres, de manière à former un système général qui est dirigé sensiblement du S.-E. au N.-O.

Bois de la Vergne. — La partie la plus orientale de ce système est située au N.-O. des Loges. Dans le bois de la Vergne, auprès de la rive gauche de la Vendée, on trouve une espèce de Hyalomicte fine, très serrée, jaunâtre, violette ou rougeâtre. Cette roche passe au Gneiss, à la Leptynite et au Micaschiste; elle montre des filons de Quartz gras ou hyalin de diverses dimensions, et par son altération forme une roche argilo-quartzeuse. Enfin elle constitue la base du plateau qui est couronné par le minerai de fer, dont je parlerai en décrivant le terrain oolitique, et donne lieu à des accidents orographiques très variés.

Moulin-Albert et Roc Saint-Luc. — Plus au N.-O., dans les environs du Moulin-Albert, on observe un Micaschiste gris et passant souvent à la Hyalomicte. Il forme le point le plus bas de la vallée de la Vendée et se dirige vers le Roc Saint-Luc, où on le voit sur la rive droite de la même rivière. Ce Micaschiste est quelquefois très brillant et renferme deux Micas : l'un noirâtre et l'autre blanc.

Baguenard. — Vers Baguenard, on trouve une roche qui tient autant du Talcschiste que du Micaschiste : c'est, en effet, une espèce de Talcschiste qui passe au Micaschiste, et qui semble se rattacher au gisement du Talcschiste de la localité. Les feuillets-strates sont fortement inclinés au N.-E. et dirigés sensiblement du S.-E. au N.-O. La roche dont il est question renferme un grand nombre de petites veines de Quartz, qui sont généralement parallèles au sens des feuillets.

Entre Saint-Martin-Lars et Saint-Laurent. — Quoi qu'il en soit de la roche de Baguenard, on retrouve la Hyalomicte et le Micaschiste dans la direction du Moulin-Albert, du Roc Saint-Luc, de Saint-Martin, etc. Entre Saint-Martin-Lars et Saint-Laurent, à la limite E. de l'Amphibolite de Lorberie, ces roches suivent les contours du Gneiss.

IV. Le Micaschiste des environs de Chantonnay forme une bande irrégulière, qui part du S. des moulins à vent des Tourneaux, et qui passe à l'O. de l'Audonière, où elle plonge sous le Lias du vallon pour reparaître de l'autre côté au N. de Bordevaire, occuper les environs de Marigny, se limiter aux Amphibolites dans le chemin du moulin du Gué aux Colombiers, et disparaître enfin à l'O. de ce der-

nier village sous le Lias (1). Cette bande de Micaschiste peut être rattachée d'un côté aux gîtes des environs de Fontenay, et d'un autre côté à la bande qui, des environs des Essarts, se dirige vers Roche-Servière et Legé. Mais comme ces gîtes sont plus ou moins séparés, je les ai coordonnés en trois systèmes principaux.

Environs de Chantonnay, de Marigny, du moulin du Gué, etc. — Le Micaschiste et la Hyalomicte sont peu développés et généralement mal caractérisés aux environs de Chantonnay : on dirait même qu'ils ne résultent que d'un accident ou d'une modification extrême tantôt du Granite, tantôt du Gneiss, tantôt enfin du Talcschiste. Il ne sera ici question que du Micaschiste et de la Hyalomicte qui se rattachent plutôt au Talcschiste qu'au Granite et au Gneiss, la description du Micaschiste et de la Hyalomicte, qui dépendent du Granite et du Gneiss, ayant été donnée lorsque j'ai parlé de ces deux dernières roches.

Au N. des moulins à vent des Tourneaux, sur le chemin qui conduit à Réputet, on observe un Micaschiste roussâtre, très pailleté, avec Mica argentin, et passant au Gneiss.

Entre Marigny et Bordevaire, il existe un Micaschiste rougeâtre, très pailleté et passant au Talcschiste.

Au S.-O. de la jonction du chemin de Marigny avec ceux du Gué et des Colombiers, ce Micaschiste se dirige de l'O. à l'E. en inclinant vers le N.

En descendant vers le moulin du Gué, on voit un Micaschiste roux violâtre, fin, pailleté de Mica talqueux d'un blanc argentin, et passant au Gneiss. Il renferme des veines de Quartz qui sont, comme le Micaschiste, dirigées du S.-E. au N.-O.

V. A peu près dans la direction des systèmes de Micaschiste des environs de Fontenay et de Chantonnay, on trouve un autre système qui, des environs de Saint-Martin-des-Noyers, court vert Roche-Servière et Legé.

Environs de la Blaire et des Essarts. — On revoit le Micaschiste à la Blaire, qui est située à l'E.-N.-E. de Saint-Martin-des-Noyers. Ce Micaschiste, qui se poursuit vers les Essarts, est gris violâtre, avec Mica argentin, et passe au Talcschiste.

Entre la Blaire et les Essarts, vers la Rabretière, le Micaschiste est grenatifère, et passe au Talcschiste. On y voit aussi du Micaschiste gris ou gris roux, tacheté de Mica vert, et passant sensiblement au Talcschiste. Cette roche renferme deux Micas, dont l'un est grisâtre ou jaunâtre, et l'autre vert. On trouve enfin de la Hyalomicte compacte, jaunâtre ou brunâtre, et passant au Micaschiste; mais cette roche, subordonnée au Micaschiste, n'en est qu'un accident minéralogique. La bande de Micaschiste va former le sol sur lequel sont bâtis le bourg et le vieux château des Essarts, et se limite vers l'E. à la première butte après le château, où le Micaschiste disparaît sous un dépôt de cailloux roulés, tandis qu'à l'O. du bourg il est limité par les Amphibolites. A l'E. des

(1) Voyez les détails que j'ai donnés à la description du Gneiss des environs du Marchay, de la Brelière et du Clouzy.

Essarts, le Micaschiste est un peu feldspathique, veiné, rougeâtre; par sa décomposition, il forme une pâte boueuse. Ses feuillets sont parfois tourmentés et très variablement inclinés. On peut estimer que leur inclinaison moyenne est de 75 degrés au S.-O., et que par conséquent leur direction a lieu du N.-O. au S.-E.

Entre les Essarts et la Ferrière. — A l'O. des Essarts, entre ce dernier bourg et la Ferrière, le Micaschiste succède au Gneiss; il passe tantôt à cette dernière roche, tantôt au Talcschiste; mais il est peu développé et assez mal caractérisé. Il forme une petite bande qui se lie à celle qu'on voit entre Chantonnay et Bournezeaux.

Environs de la Merlatière, de Boulogne, de la Fumoire, de Saint-Christophe, de Roche-Servière, etc. — Des environs des Essarts, la bande de Micaschiste, plus ou moins caractérisé et passant généralement au Talcschiste, se dirige vers la Merlatière, Boulogne, et va à la Fumoire, où ce Micaschiste produit une argile jaunâtre par son altération. Entre la Fumoire et les Logères, on voit une roche qui est aussi bien du Micaschiste passant au Talcschiste, que du Talcschiste passant au Micaschiste, tant cette roche est mal caractérisée. De là elle se dirige entre le Luc et Saint-Christophe; mais elle se rapproche davantage de Saint-Christophe que du Luc. Ce Micaschiste passe souvent au Talcschiste et affecte généralement une nuance jaunâtre. La bande dont il s'agit se poursuit vers le N.-O. entre Roche-Servière et Légé : dans cette partie le Micaschiste est rougeâtre; il passe au Talcschiste, et renferme beaucoup de Quartz rose ou blanc. Enfin Bouaine est sur le Micaschiste.

A la butte O. de Roche-Servière, le Gneiss passe au Micaschiste; on trouve même dans les parties supérieures du Micaschiste gris-violâtre, passant au Gneiss. Dans tous les cas le Micaschiste de cette localité ne paraît être qu'un accident du Gneiss.

Entre Roche-Servière et Légé on voit, compris entre deux bandes de Gneiss, un Micaschiste rougeâtre passant au Talcschiste, et renfermant beaucoup de Quartz rose ou blanc.

VI. Un des plus importants gisements de Micaschiste est celui qui forme le plateau sur lequel la ville de Napoléon est bâtie.

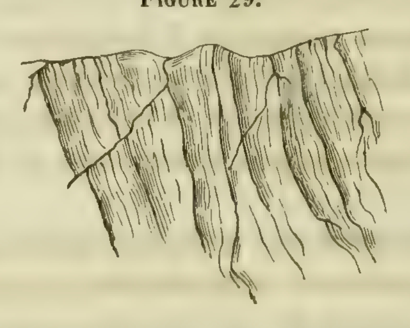
Environs de Napoléon. — Vers la partie la plus S.-E. de cette bande, on ne trouve pas de Micaschiste parfaitement caractérisé; souvent même cette roche résulte du passage du Gneiss ou du Talcschiste au Micaschiste; d'ailleurs, ces trois roches y sont intimement liées et s'y succèdent par des nuances insensibles. Ainsi, vers la limite E. du Granite et du Gneiss des Couts, on voit un Micaschiste brun, grenatifère, qui passe au Gneiss; et à une petite distance plus à l'E., vers le S.-E. du Petit-Bourg, c'est un Micaschiste fin, gris-bleu ou jaune-verdâtre, parfois grenatifère, passant au Talcschiste. On pourrait regarder le Micaschiste des environs des Couts comme appartenant au Talcschiste du S.-E. du Petit-Bourg. Quoi qu'il en soit, cette roche est souvent très altérée, et produit

alors une terre jaunâtre, plus ou moins argileuse. La bande de Micaschiste dont il s'agit est assez étroite vers sa limite S.-E., et donne lieu, du S.-E. du Petit-Bourg à Napoléon, à différentes ondulations de terrain. Enfin, ce Micaschiste affecte diverses directions, car il a pivoté autour des massifs de Granite.

Entre la route de Fontenay et celle de Saumur, les mêmes ondulations de terrain se continuent; le Micaschiste y est profondément altéré, par suite argileux à sa surface, et renferme quelquefois du Quartz grenu carié, avec Talc pulvérulent, l'Oligiste rouge terreux, et des efflorescences alumineuses.

A Aigue-Bouille, située dans une délicieuse position sur la rive droite de l'Yon, le Micaschiste est très fin et très torturé. On y remarque plusieurs excavations profondes, creusées au milieu du Micaschiste (1). Derrière l'ancien château de la Roche-sur-Yon, à l'emplacement duquel on a bâti une magnifique caserne, les divisions offertes par le Micaschiste inclinent, comme le montre la coupe ci-jointe (figure 29), de 45 à 60 degrés, vers l'E.-N.-E. environ, affectant une direction moyenne du N.-O. au S.-E.

FIGURE 29.



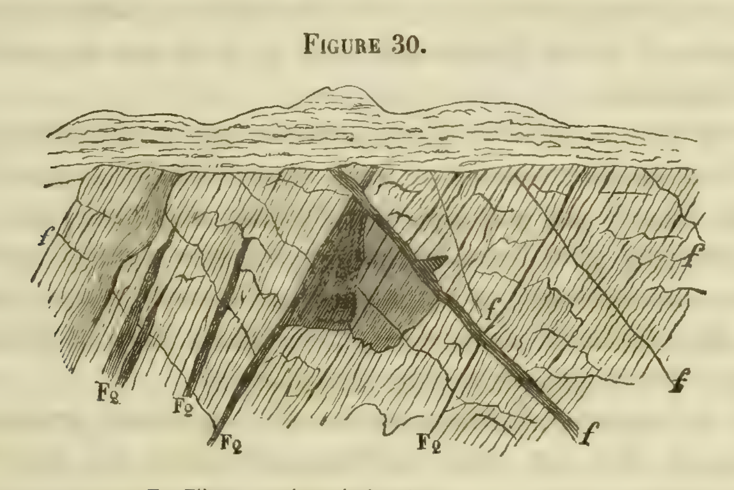
Ce Micaschiste forme, par son relief abrupt, le long de la rivière, des accidents de terrain très pittoresques. Dans la cour de la caserne, on avait tenté de creuser un puits artésien, malgré mes observations; mais comme on était, dès la surface, en plein Micaschiste, il est évident que la tentative a été infructueuse; d'autant plus que la caserne étant bâtie sur un point élevé du plateau, et à une certaine distance des joints de séparation du Granite avec les autres roches, le puits artésien ne pouvait pas être suffisamment alimenté par les infiltrations à travers les fissures du Micaschiste. Je rapporterai aussi un autre fait, quoiqu'il date d'une époque plus ancienne, pour démontrer combien il serait nécessaire que les ingénieurs, ou les personnes qui font exécuter de grands travaux, eussent au moins des notions de géologie, si elles ne croyaient pas devoir consulter des géologues dans certaines circonstances. Quelque temps après que Napoléon eut

(1) Voyez ma Notice intitulée : *Coup d'œil sur les grottes et quelques excavations analogues qui se trouvent dans les terrains anciens et dans les terrains volcaniques.* In-8, avec planches in-4. Paris, 1836.

décrété, dans le double but de stratégie militaire et de civilisation, la fondation d'une ville qui devait porter son nom, à l'emplacement de la Roche-sur-Yon, il vint visiter les travaux qu'il avait ordonnés. Or quelle ne fut pas sa surprise lorsqu'il reconnut que des édifices publics, une immense caserne, par exemple, étaient construits en pisé, même très mauvais, malgré les sommes énormes qu'ils avaient coûté. A sa brusque exclamation, l'ingénieur chargé de diriger les travaux lui répondit qu'il n'y avait pas de pierres dans le pays. A une pareille réponse, Napoléon répliqua vivement : « Vous avez donc oublié, monsieur, que nous sommes à la Roche-sur-Yon ! » La leçon sévère donnée par Napoléon profita pour les constructions qui furent ensuite élevées. Mais aurait-on eu besoin du nom de la localité ? Toutes les maisons de la Roche-sur-Yon et des environs n'étaient-elles pas construites en Granite, en Gneiss ou en Micaschiste ? N'y avait-il pas d'anciennes carrières à découvert ? Le Granite, le Gneiss et le Micaschiste ne se montraient-ils pas avec des accidents remarquables et trop saillants pour les yeux les moins exercés ? Les faits qui se sont passés à Napoléon et ailleurs sont tellement extraordinaires, qu'ils sont incroyables aujourd'hui, à moins d'admettre d'autres motifs que l'ignorance ou qu'une négligence inouïe !

Au pont Rouge, sur la route de Napoléon à Saumur, le Micaschiste passe au Talcschiste, et, par sa décomposition, à une roche argileuse ferrifère ; il est fin, satiné, jaunâtre, rougeâtre ou jaune-blanc, argentin, tacheté ou pointillé en noir par de très petits cristaux, qui paraissent être de la Tourmaline ou de l'Andalousite, mais qui sont trop microscopiques pour être rigoureusement déterminés ; il renferme de puissants filons ou veines de Quartz gras, qui semblent être parallèles aux feuillets du Micaschiste, comme le montre la figure ci-jointe.

Figure 30.



Fq. Filons ou veines de Quartz.
f. Fentes ou lignes de grande séparation.

Certains filons de Quartz ont 2 mètres de puissance, tandis que d'autres sont très petits. Les strates et les feuillets sont dirigés de l'E.-S.-E. un peu E. à l'O.-N.-O.

un peu O., en inclinant de 65 à 75 degrés au N.-N.-E. environ ; les failles et les fissures courent au contraire du N.-E. un peu N. au S.-O. un peu S. Au-dessus de la butte, en allant à la Ferrière, les strates sont dirigés du N.-O. au S.-E., en inclinant vers le N.-E. ; d'autres fois leur direction a lieu du N.-N.-O. au S.-S.-E., et leur inclinaison vers l'E.-N.-E., tandis que plus au N., sur la rive gauche de l'Yon, les strates se dirigent environ de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., en inclinant vers le N.-N.-O. Non seulement il y a eu dans cette localité pivotement des strates, mais encore on y trouve les traces de plusieurs systèmes de directions, dont l'une se rapproche de la ligne N.-O., une deuxième de la ligne O.-N.-O., une troisième de la ligne N.-E., enfin une quatrième de la ligne E.-N.-E. Cependant les deux dernières doivent peut-être se rapporter à une ligne unique allant du N.-E. au S.-O. environ. Tous ces systèmes de directions sont représentés dans les environs de Napoléon, comme dans d'autres localités, par les directions et les entrecroisements des vallons ou ravins que suivent les cours d'eau. Les entrecroisements des directions que je viens de signaler vers l'E.-N.-E. de Napoléon indiquent la jonction ou le voisinage de terrains différents.

On trouve parfois dans ce Micaschiste des nids de Talc pulvérulent.

Dans cette partie située à l'E.-N.-E. de Napoléon, le Quartz enfumé, laiteux, incolore, limpide, est très répandu au milieu du Micaschiste ; il serait facile d'en extraire des blocs très volumineux qui pourraient être employés avantageusement pour l'optique et les arts, car on peut en obtenir de très limpides et exempts de glaces.

Vers l'O. de Napoléon, le Micaschiste s'étend jusqu'à une petite distance N.-E. de Saint-André d'Ornay, et jusqu'à l'E. et au N. de la Brossardière ; en sorte que la limite de cette roche, vers le S. et l'O. de Napoléon, forme, depuis l'E.-S.-E. des Couts jusqu'au N. de la Brossardière, un *S*, dont une des saillies se trouve près du S. de Napoléon.

A l'O. de Napoléon, la surface du sol présente une multitude de petites ondulations qui se dirigent généralement du N.-N.-O. au S.-S.-E. La partie superficielle du terrain y est formée par une espèce de Schiste argileux, jaune sale, et produisant avec l'eau une pâte boueuse ; elle contient une grande quantité de cailloux ordinairement anguleux, principalement de Quartz hyalin, laiteux, enfumé ou rougeâtre ; elle résulte de l'altération et du remaniement du Micaschiste, ainsi que de celui des roches quartzeuses qu'il renferme.

A l'O.-N.-O. de Napoléon, le Micaschiste est fin, jaunâtre, grenatifère, plus ou moins talqueux ; il offre des amas de Talc pulvérulent (1), avec efflorescences alumineuses et parfois ferrugineuses ; il produit enfin, par son altération et son remaniement, une argile schisteuse qui contient çà et là de petites couches de

(1) Ces amas talqueux pourraient donner de la poudre de Briançon, s'ils renfermaient moins de grains de Quartz imperceptibles à l'œil, mais très sensibles au toucher.

cailloux quartzeux, mêlés plus ou moins d'argile. Sur le boulevard, les feuillets plongent sous un angle de 60 degrés environ; quelquefois leur inclinaison a lieu vers le N.-N.-O. Plus au N. de la ville, ils plongent vers le S. sous une inclinaison de 40 à 45 degrés.

Au N.-N.-O. de Napoléon, notamment entre cette ville et Mouilleron-le-Captif, le Micaschiste passe au Talcschiste; vers sa limite N., il est rougeâtre et passe tout à fait au Talcschiste, auquel il est intimement lié, sans séparation appréciable. Il renferme du Quartz en lits ou amas subordonnés, de la Hyalomicte fine, passant à un Quartz grenu blanchâtre, et, réciproquement, du Quartz passant à la Hyalomicte; il contient aussi de nombreux filons-couches, ou peut-être mieux des veines subordonnées de Quartz plus ou moins laiteux, souvent avec cristaux de Tourmaline noire et formant même fréquemment de la Hyalotourmalite (schorl-rock). Les feuillets-strates du Micaschiste sont dirigés de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., en inclinant vers le N.-N.-E., et le Quartz tourmalinifère se dirige sensiblement de l'E. à l'O. ou de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O.

Sur la route de Napoléon au Poiré, on voit subordonnés aux roches schisteuses, et en amas ou en lits très inclinés, une espèce de Quartzite (Quartz grenu) et du Quartz graphitifère, avec efflorescences alunifères (1). Mais les roches graphitifères étant situées vers la limite du Micaschiste et du Talcschiste, et ces deux dernières roches n'étant pas très distinctes entre elles dans cette localité, il est difficile de voir si elles sont enclavées plutôt dans le Micaschiste que dans le Talcschiste. Le Quartz est blanc ou gris, et présente des veines jaunes, blanches ou grises. De son côté, le Graphite est noir ou gris-argentin ; mais la variété noire offre assez de pureté et se trouve en assez grande abondance pour donner lieu à une exploitation sérieuse. Le Quartz est exploité pour l'empierrement de la route qui, par sa teinte noire très foncée, décèle au géologue de riches gîtes de Graphite, matière assez répandue dans le Bocage vendéen, comme l'indiquent plusieurs routes de ce pays.

On voit, d'après ce qui précède, que les feuillets-strates du Micaschiste de cette bande n'ont pas une direction constante ; que leur direction suit souvent les contours des massifs granitiques, mais que la direction générale de cette bande, plus ou moins liée à d'autres, a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S., et que les vallées, comme les collines, se dirigent du N.-N.-O. au S.-S.-E., avec des entrecroisements secondaires en divers sens.

VII. Une bande de Micaschiste, divisée par des massifs granitiques, et venant d'un côté de Mouilleron, et d'un autre côté du N.-N.-E. des Moutiers-les-Maux-Faits, comme je le dirai plus loin, passe vers la Boissière, Aubigny, les Clouzeaux, Beaulieu, entre le S.-O. des Coussais et le Precanteaux, à la limite du Granite

(1) On avait pris ces matières graphiques pour de la Houille : aussi, dans l'espoir de trouver un gîte de combustible, avait-on fait, près de la route de Napoléon au Poiré, des fouilles, qui naturellement ont été infructueuses, les spéculateurs vendéens ignorant les propriétés et la valeur du Graphite.

entre Aizenay et Coex, pour se lier au Talcschiste vers le S.-E. de Maché, et se continuer par Froidefond, le N.-E. de la Garnache, le Val de Morière, Saint-Étienne-de-Mer-Morte, Paulx, etc., dans le département de la Loire-Inférieure.

Environs de Mouilleron-le-Captif, des Moutiers-les-Maux-Faits, de la Boissière, d'Aubigny, des Clouzeaux, de Beaulieu, de Martinet, de la Chapelle-Gareau, d'Aizenay, de Coex, de Maché, de Froidefond, de la Garnache, etc. — Sur la route de Napoléon à Aizenay, on remarque le Micaschiste avec Hyalomicte, Quartz laiteux veiné et Quartz enfumé. Ce Micaschiste va s'appuyer vers l'O. sur le Granite situé au delà du ruisseau qui prend naissance à Mouilleron pour se jeter dans l'Yon, et contourne au N. le Granite pour reparaître de l'autre côté du massif granitique au vallon de la Rafraire.

Au N. des Moutiers-les-Maux-Faits, comme vers la Boissière, les Clouzeaux, etc., le Micaschiste s'appuie sur le Granite. Entre les Moutiers-les-Maux-Faits et Aubigny, notamment vers la Rochette, on trouve, au milieu du Micaschiste qui passe au Talcschiste, du Quartz de diverses variétés et du Quartz graphitifère, dont on se sert encore pour macadamiser la route. Ce Quartz graphitifère est noir avec veines de Quartz laiteux, gras ou hyalin, et avec Graphite écailleux.

De Notre-Dame-de-Gareau à la Chapelle-Hermier, le Micaschiste passant au Talcschiste est très développé. Entre Martinet et Notre-Dame-de-Gareau, on trouve du Quartz rosâtre dans le Micaschiste ou le Talcschiste. D'Aizenay à Coex, le Micaschiste passe encore au Talcschiste, et, vers le Maché, il devient difficile de distinguer les deux roches.

D'Aizenay à la Chapelle-Palluau, vers les étangs, et entre la Chapelle-Palluau et Légé, on voit un peu de Micaschiste autour du Granite et du Gneiss; il renferme du Quartz gras, du Quartz graphitifère et de l'Agate Jaspoïde plus ou moins rubanée. Enfin, au N.-N.-O. de Saint-Christophe-de-Ligneron, le Micaschiste passe au Talcschiste.

VIII. Plus à l'O. du département de la Vendée, on trouve diverses petites bandes de Micaschiste que je rattacherai entre elles pour simplifier la question.

Environs d'Avrillé, de Sainte-Flaive-des-Loups, de Talmont, des Sables, etc. — A la limite O. du Granite d'Avrillé, vers l'E. du château de la Guignardière, le Micaschiste s'appuie directement sur le Granite ; sauf différentes interruptions, il pourrait être rattaché, par le gisement de l'O. de Sainte-Flaive-des-Loups, à la bande que j'ai précédemment décrite ; mais il est plus étroitement lié au grand gisement des environs de Talmont et des Sables-d'Olonne. Quoi qu'il en soit, le Micaschiste des environs d'Avrillé passe au Talcschiste; il en est de même pour celui de l'O. de Sainte-Flaive, où la direction des feuillets a lieu du S.-S.-E. au N.-N.-O., sous une forte inclinaison vers l'E.-N.-E.

La bande de Micaschiste des environs d'Avrillé, de Talmont, des Sables, etc., vers sa limite S.-S.-E., succède au Lias, auquel elle sert d'appui ; de là elle s'étend

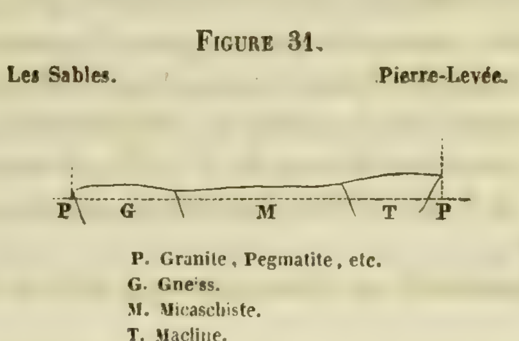
vers les Sables et la Gachère, en affectant ainsi une direction générale qui a lieu du S.-E. un peu E. au N.-O. un peu O.

Vers la limite du Lias, du côté de Talmont, le Micaschiste est jaunâtre ou rougeâtre, et passe plus ou moins au Talcschiste. A Talmont, il renferme de la Hyalotourmalite noire et divers minéraux, tels que du Grenat et de la Staurotide en prismes rhomboïdaux modifiés par une facette. La direction des feuillets-strates a lieu du S.-E. un peu E. au N.-O. un peu O., et l'inclinaison vers le N.-E. un peu N.

Sur la côte, entre les Sards et Saint-Jean-d'Orbetiers, près de la cabane des douaniers, le Micaschiste passe au Gneiss et se dirige du S.-E. au N.-O., en inclinant au N.-E., tandis qu'à une petite distance, vers le Caillou-là, il se dirige sensiblement de l'E. à l'O., en inclinant de 30, 40 et 50 degrés au N. Le Micaschiste du Caillou-là est grenatifère, gris-jaunâtre, ou fin gris blanchâtre, ou bien brunâtre et plus ou moins feldspathique. Il renferme souvent de la Tourmaline et quelquefois de la Staurotide. Il s'appuie sur le Gneiss, en suit les contours, et se trouve comme lui traversé par des Pegmatites. En s'éloignant de la côte, vers le N.-N.-E. de Saint-Jean-d'Orbetiers, près de la route de Talmont aux Sables, la direction du Micaschiste a lieu du S.-E. un peu E. au N.-O. un peu O., et l'inclinaison au N.-E. un peu N. Cette bande de Micaschiste, qui, sur la côte, se montre de temps en temps à la limite du Gneiss, passe au N. de Saint-Jean-d'Orbetiers, à la Rudelière, à une petite distance N.-E. des Sables, pour reparaître sur la côte entre Chaume et la Gachère, après avoir été plus ou moins recouverte par les dunes, les marais, le Talcschiste, le Diorite, le Lias, etc.

A une petite distance N.-E. des Sables, auprès de la route de Napoléon, on voit des carrières de Micaschiste qui est exploité pour les constructions. Ce Micaschiste est tantôt gris-violâtre, jaunâtre ou rougeâtre, tantôt bigarré ou moucheté, à grain fin et généralement grenatifère. Il est compris entre le Gneiss et un Talcschiste maclifère (Macline), comme le montre la coupe ci-jointe (figure 31), faite de la Chaume en allant vers Pierre-Levée, sur la route de Napoléon.

FIGURE 31.



P. Granite, Pegmatite, etc.
G. Gneiss.
M. Micaschiste.
T. Macline.

Sur la route de Napoléon, il est limité dans l'espace compris entre les Gorlières

et la Vannerie; de là il se dirige vers le N.-O., où il disparaît bientôt sous d'autres roches, les marais et les dunes, pour ne reparaître que sur la côte, vis-à-vis de la Forgerie. Là on voit, comme le montre la coupe donnée à la description du Talcschiste de la localité, en se dirigeant vers le havre de la Gachère : du Micaschiste fin, gris-rougeâtre, souvent moucheté, ressemblant à celui du N.-E. des Sables, et s'appuyant sur le Gneiss avec Pegmatite et Leptynite; puis un Micaschiste gris argentin, très luisant, qui renferme beaucoup de Grenats de la grosseur d'un petit pois, et disséminés entre les feuillets, ce qui lui donne le facies d'un Micaschiste maclifère, mais qui, du reste, passe à la Macline dans le voisinage du Talcschiste maclifère; ensuite une espèce de Gneiss talqueux rubané, dont je parlerai ailleurs; enfin une Macline ou du Talcschiste maclifère. La direction de ces roches schistoïdes est concordante; elle a lieu sensiblement du N.-O. au S.-E., et l'inclinaison au N.-E.

IX. Enfin il me reste à parler du Micaschiste qu'on trouve à Noirmoutiers, et que je ne saurais rattacher avec exactitude aux bandes du continent.

Ile de Noirmoutiers. — A l'île de Noirmoutiers, le Micaschiste se montre sur divers points, notamment aux pointes de Luzeronde, de l'Herbaudière, du Lutin et du Viell, à l'anse de la Canche et à celle de la Claire. Ces différents gisements peuvent être plus ou moins rattachés entre eux, et même être regardés comme la continuation, par-dessous d'autres roches, de l'une des bandes de Micaschiste du continent.

M. Bertrand-Geslin (1) a parfaitement décrit les gisements de Micaschiste de Noirmoutiers; je me contenterai donc de répéter ce qu'il a dit à leur égard, en y ajoutant toutefois quelques détails négligés par ce savant observateur.

A mer basse, la pointe de la Luzeronde présente dans sa partie S. des strates dirigés de l'E. à l'O., et inclinés de 75 degrés au S. Les parties supérieures sont composées de Micaschistes grenatifères, qui passent inférieurement à des Micaschistes feldspathiques à Mica noir, plus compactes, renfermant des amas de Quartzite bleu, et de Hyalomicte jaunâtre, divisés en lits de 30 à 90 centimètres d'épaisseur, et disposés parallèlement à la stratification de la roche environnante. Ces Micaschistes, qui ont 2 à 3 mètres de puissance et reposent sur le Gneiss, ont été relevés, comme ce dernier, par la Pegmatite sur laquelle s'appuie le Gneiss. Mais un changement subit s'opère dans la direction et l'inclinaison des strates qui se prolongent vers la pointe de l'Herbaudière; car l'inclinaison des strates, du côté O., passe tout à coup du S. à l'E., c'est-à-dire que les strates se dirigent alors du N. au S. Les roches schisteuses ont ainsi pivoté autour du mamelon de Pegmatite.

De la pointe de Luzeronde en s'avançant vers celle de l'Herbaudière, on ob-

(1) *Mémoire sur l'île de Noirmoutiers*, par M. Bertrand-Geslin (*Mémoires de la Société géologique de France*, t. I, 1re série).

serve que le Gneiss granitoïde passe à du Micaschiste noir. La ligne de contact de ces deux roches présente de singuliers accidents de passage et de mélange : le Micaschiste noir forme des strates plus ou moins minces, contournés, plissés en zigzag, renflés en amas, disposés en coins et pénétrant dans les roches granitiques. Ce Micaschiste noir, qui est, dans l'étendue du champ d'observation, inférieur aux autres roches, acquiert une grande puissance, et offre des alternances avec des veines de Pegmatite rose et grise, de Quartzite gris (Quartz grenu), ou de Hyalomicte et de Gneiss ; mais, eu égard au développement de cette dernière roche, il se trouve plutôt dépendant qu'indépendant du Gneiss. Les diverses roches fissiles dont il est question, vues en grand, sont en stratification concordante et inclinent de 30 à 40 degrés au N.-E., depuis la pointe de Luzeronde jusqu'à celle du Lutin, offrant ainsi une direction générale qui a lieu du S.-E. au N.-O.

A une très petite distance de la baie du Lutin, le Gneiss passe peu à peu au Micaschiste noir inférieur.

A la pointe de l'Herbaudière, le Micaschiste noir devient gris et violacé, incline depuis 15 jusqu'à 40 degrés vers l'E. N.-E., et contient encore ici de puissants amas de Pegmatite rose.

Dans l'anse de la Canche, en face de la Linière, le Micaschiste violacé est associé à des Granites gris-noirâtres.

A la pointe du Viell, le Micaschiste, conservant son inclinaison moyenne de 25 degrés à l'E. N.-E., est associé encore à des masses de Granite gris, à gros éléments. Puis dans l'anse de la Claire, il est recouvert et remplacé par des Talcschistes verdâtres, très puissants, qui passent au Micaschiste, et qui semblent alterner sur certains points avec le Micaschiste noir. Ce Micaschiste contient du Quartzite noir, schisteux, mêlé de veines de Talc fibreux. Au reste, toutes ces roches schistoïdes sont en stratification concordante et n'inclinent que de 5 à 15 degrés vers l'E. N.-E.

Le Micaschiste de Noirmoutiers passe souvent à la Hyalomicte jaunâtre, noirâtre, plus ou moins talqueuse et tourmalinifère. Ce Micaschiste renferme aussi quelquefois de la Tourmaline noire.

X. Les descriptions qui précèdent ont confirmé les principes généraux que j'avais exposés sur le Micaschiste, comme elles ont donné, avec leur explication naturelle, une idée suffisante des accidents et des anomalies apparentes que présentent les diverses roches qui constituent le troisième membre du terrain gneissique ou primitif. Elles ont démontré surtout la liaison géologiquement intime du Micaschiste et de ses roches accidentelles ou subordonnées avec les autres roches du terrain primitif. Il serait donc superflu de revenir sur ces différentes questions.

QUATRIÈME MEMBRE.

Talcschiste et Talorthosite (Gneiss talqueux);
Hyalistine, Chloritoschiste, Macline, Quartz, Cipolin, etc., accidentels ou subordonnés;
Quartz en veines ou en filons.

La roche fondamentale du quatrième membre est le Talcschiste. Le Talcschiste dont il s'agit est essentiellement composé de Talc et de Quartz (1); mais il devient souvent très difficile de le distinguer, seulement par cette composition, de certaines roches schisteuses des terrains supérieurs au terrain gneissique, qui, de prime abord, paraissent avoir la même composition que le Talcschiste proprement dit, et qui ont été généralement confondues avec lui : telles sont certains Phyllades, Grauwackes, etc., qui ont été formés au détriment de roches talqueuses du terrain gneissique. Cependant le Talcschiste présente tous les caractères des roches de cristallisation ignée ; il se divise plus ou moins en feuillets, mais il n'offre jamais de véritables couches, et ne renferme aucun fragment d'autres roches, tandis que les Phyllades, Grauwackes, etc., sont des roches de remaniement, avec des éléments minéralogiques plus ou moins altérés physiquement et même chimiquement, présentent des couches distinctes, des allures différentes de celles du Talcschiste, et sont constamment en stratification discordante avec lui comme avec les autres roches du terrain gneissique.

La Hyalistine est une variété extrême de Talcschiste; c'est un Talcschiste très Quartzeux, qui joue par rapport au Talcschiste le même rôle que la Hyalomicte par rapport au Micaschiste. La Hyalistine est donc essentiellement composée de Quartz et de Talc; elle présente une texture qui varie suivant la quantité plus ou moins grande de Talc qu'elle renferme, et participe ainsi plus ou moins de celle du Talcschiste.

Lorsque dans le Talcschiste la Chlorite remplace en totalité ou en majeure partie le Talc, on a du Chloritoschiste. Cette dernière roche participe de tous les caractères de la première; elle n'en est généralement qu'un accident minéralogique; d'ailleurs la différence entre le Talc et la Chlorite est tellement peu tranchée dans les Gîtes des roches talqueuses, qu'il devient impossible de séparer géologiquement le Chloritoschiste du Talcschiste.

J'ai déjà fait ressortir les rapports intimes qui existent d'une part entre la Talorthosite et le Gneiss, d'autre part entre la Talorthosite et le Talcschiste. La Talorthosite est tantôt une variété de Gneiss talqueux, tantôt une variété de Talcschiste feldspathique : elle lie ainsi le Gneiss au Talcschiste ; mais ordinaire-

(1) Voyez, pour les détails, mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches*.

ment la Talorthosite se présente avec plus de développement et des caractères plus tranchés dans le système du Talcschiste. En général, elle se trouve à la base du Talcschiste, et offre une schistosité d'autant plus prononcée qu'elle est plus talqueuse et moins feldspathique : aussi est-elle plus schisteuse dans sa partie supérieure. La Talorthosite se compose donc, d'après les observations qui précèdent, essentiellement de Talc et d'Orthose ; on y trouve ordinairement aussi du Quartz, et quelquefois la Chlorite y remplace le Talc. Dès lors il est facile de voir qu'il n'y a rien de tranché entre la Talorthosite et le Talcschiste, qu'enfin la Talorthosite passe naturellement, suivant les modifications de sa composition minérale, au Gneiss, à la Pegmatite, etc. (1).

Le Quartz plus ou moins pur, en masse dans le Talcschiste, forme une de ses roches accidentelles ou subordonnées les plus importantes. Il s'y présente tantôt en amas irréguliers, tantôt en lits disposés suivant la fissilité et les feuillets des roches talqueuses, tantôt en veines plus ou moins irrégulières et plus ou moins développées, tantôt enfin sous forme de véritables filons, qui coupent, sous des angles variables, ou qui suivent la fissilité des roches talqueuses.

Parmi les minéraux qui accompagnent le Quartz et qui sont plus ou moins mêlés avec lui, je citerai le Graphite. Or le Quartz graphitifère qu'on remarque soit dans les roches talqueuses, soit dans les roches micacées, se trouve aussi bien à une grande distance des roches d'épanchement que dans leur voisinage. Il ne paraît être nullement dû, au moins pour le cas le plus général, à l'apparition de ces roches ; du reste, il ne doit pas sembler extraordinaire que le Graphite ait été, comme d'autres minéraux, originairement formé, pendant la formation des roches primitives, soit par simple refroidissement et départ au milieu des matières ignées qui ont produit la première croûte terrestre, soit par des émanations gazeuses venant de l'intérieur du globe, ou par condensation et absorption de certaines parties charbonneuses de l'atmosphère d'alors, sans le secours de débris organiques, contrairement à l'opinion qu'on est trop généralement porté à admettre. Bien plus, le Diamant paraît avoir eu même origine que le Graphite. Cette supposition trouve sa confirmation dans l'étude des gisements originaires du Diamant, dans la découverte que l'on a faite dernièrement de masses de Diamant noir, enfin dans les rapports, et même dans le passage qui existent entre le Diamant le plus pur et le Graphite par l'intermédiaire des diverses variétés de Diamant noir.

La Macline n'est en Vendée, comme dans beaucoup d'autres contrées, qu'une variété maclifère de Talcschiste ou de Micaschiste. Cette Macline, ou, pour mieux dire, ces roches maclifères se trouvent fréquemment éloignées de roches d'épanchement; elles ne trahissent, par conséquent, aucune influence d'origine de la part de ces dernières, et paraissent avoir été formées, du moins généralement, en même temps que les roches fondamentales auxquelles elles se rattachent naturellement,

(1) Voyez ce que j'ai dit sur la Talorthosite à la description du Gneiss.

et dont elles ne sont, d'ailleurs, que des accidents restreints de composition et de texture, résultant d'un mode particulier de départ et de cristallisation de la matière fluide. Les faits et les explications qui se rapportent aux Gneiss, aux Micaschistes, aux Talcschistes grenatifères, tourmalinifères, etc., se rapportent tout aussi bien aux roches maclifères primitives dont il est question (1).

Au nombre des roches subordonnées au Talcschiste, se trouve le Cipolin, c'est-à-dire, un Calcaire cristallin avec Mica ou Talc. Les géologues ont souvent discuté sur le Calcaire primitif, en d'autres termes sur le Calcaire plus ou moins pur qui est associé aux roches cristallines anciennes, telles que le Micaschiste, le Gneiss et le Talcschiste. Les uns ont admis du Calcaire primitif de même époque et de même formation ignée que les roches auxquelles il est associé ; les autres, au contraire, ont supposé que tous les Calcaires résultaient de dépôts aqueux, qu'ils provenaient en grande partie de dépouilles d'êtres organisés, et que les Calcaires ainsi formés avaient été ensuite métamorphisés çà et là par une action ignée : ils ont même conclu, de la présence du Calcaire au milieu de roches cristallines plus ou moins fissiles, que ces roches, qui enclavaient le Calcaire cristallin, avaient une origine sédimentaire, qui ensuite avait été plus ou moins effacée par une action métamorphisante. Pour les géologues de la dernière école, le Calcaire et le Cipolin, dits primitifs, associés à du Gneiss, à du Micaschiste et à du Talcschiste, sont donc des roches métamorphiques. Or le Cipolin de la Vendée prouve le contraire de cette hypothèse, en ce qui concerne le Cipolin ou le Calcaire associé aux roches primitives ; il démontre qu'il a été formé en même temps, et par la même voie, que les autres roches du terrain primitif; qu'en un mot, il existe réellement du Calcaire primitif.

Mais il reste à indiquer l'origine du Calcaire, qui est répandu en très grande abondance dans les couches évidemment de formation aqueuse. Je dois d'abord faire observer que tout ce Calcaire n'est pas nécessairement composé de débris de corps organisés, qu'il y a du Calcaire formé indépendamment des fossiles, et que les corps organisés, loin d'avoir créé le Calcaire ou la Chaux, se sont assimilé ces matières dans leur développement. Cela posé, on trouve l'origine du Calcaire de sédiment ou de formation aqueuse des différents terrains supérieurs au terrain gneissique, soit dans les débris du Calcaire primitif, soit dans la décomposition des minéraux calciques, tels que les Feldspaths, les Amphiboles, les Pyroxènes, etc., qui entrent dans la composition des roches de formation ignée, résultant, d'une part, du refroidissement de la première enveloppe du globe, d'autre part, d'épanchements qui ont eu lieu successivement aux diverses époques géologiques. La décomposition des minéraux calciques a produit de la

(1) Voyez, pour d'autres détails sur la formation des Mâcles, mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches*. J'y ai démontré, notamment, que l'on avait souvent confondu les gisements des Mâcles, que l'on avait attribué trop d'importance à ces minéraux, et qu'ils pouvaient être formés par des voies très différentes.

Chaux, qui, en se combinant avec l'acide carbonique de l'air, de l'eau et des évents souterrains, a formé du carbonate de Chaux. Une opération analogue a donné lieu en partie au phosphate de Chaux, etc. Quand on réfléchit à l'énorme volume des roches primitives qui ont été désagrégées, et dont certains éléments minéralogiques ont été décomposés, on a une idée de la grande masse de Chaux qui en est résultée, et, par suite, de la quantité de Calcaire qui a dû être formée. Les autres principes, tels que la Soude, la Potasse, le Fer, etc., ont trouvé de même leur emploi ; d'ailleurs, la Soude est encore dissoute en grande partie dans la mer; la Potasse, de son côté, constitue l'un des éléments minéraux des plantes; le Quartz a servi à former le sable, le Grès, etc. Une semblable opération a eu lieu aux diverses époques géologiques pour certaines autres roches, pour les Calcaires magnésiens, par exemple, qui ont été formés en grande partie au détriment des roches magnésiennes préexistantes. Comme ces opérations de décomposition et de recomposition se sont continuées jusqu'à ce jour, et comme des épanchements successifs de roches calciques ont aussi eu lieu, il s'ensuit que le volume du calcaire a dû prendre un développement d'autant plus considérable que l'on s'éloigne davantage de l'époque primitive (1).

Les relations qui lient la formation de certains Grès, Arkoses, etc., au Granite, au Gneiss, etc., rattachent la formation de certains Grès, Grauwackes, Phyllades, Anagénites, etc., au Talcschiste, à la Hyalistine, au Quartz, etc. Ces relations sont du même ordre pour les roches de remaniement, et démontrent, contrairement à l'opinion admise par beaucoup de géologues, qu'il n'existe jamais de passage, géologiquement parlant, entre les roches talqueuses du terrain gneissique, d'une part, et les roches talqueuses des terrains supérieurs à celui-ci, d'autre part. Il y a discordance d'allures et solution de continuité entre les roches du terrain gneissique ou primitif et les roches stratifiées du second terrain ou du membre le plus inférieur des terrains de transition. Comme les roches talqueuses ou autres des terrains de transition ont été formées aux dépens des roches du terrain primitif, évidemment il existe des points de ressemblance entre les roches originaires et les roches protogènes, c'est-à-dire, qui ont été formées au détriment de celles-ci ; mais, en réalité, on découvre des différences tranchées, soit dans les caractères physiques, soit dans la composition, lorsqu'on étudie avec soin les faits. La ressemblance qui doit naturellement exister entre les deux classes de roches dont il s'agit, jointe à la superposition, à la pression, à l'infiltration des eaux chargées de Silice, de Calcaire, d'oxyde de Fer, etc., qui ont opéré des soudures et réuni plus intimement les éléments minéralogiques des roches de transition, a nécessairement pu induire en erreur, et même quelquefois lier aux couches de transition les parties supérieures du terrain primitif, qui sont en contact avec les roches de transition, et qui sont graduellement altérées vers la

(1) Voyez, pour de plus amples détails sur ces questions, mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches.*

surface, de manière à se confondre souvent, au premier aspect, avec les roches superposées. On a donc pris trop à la lettre l'expression de transition consacrée par les anciens géologues; et l'on a admis trop précipitamment qu'il y avait réellement un passage insensible, depuis les membres supérieurs des roches de transition, ou de la seconde classe, jusqu'aux membres inférieurs des roches primitives, ou de la première classe, en invoquant toutefois la théorie du métamorphisme pour expliquer les états physique et chimique de celles où l'on ne trouve plus de fossiles, et où l'on ne reconnaît plus les caractères des roches d'origine aqueuse (1). On a dit que les roches des terrains de transition ou autres offraient des caractères d'autant plus cristallins et métamorphiques qu'elles étaient plus voisines du Granite. Or on a vu pourquoi les roches primitives étaient plus compactes, moins fissiles, et passaient au Granite dans le voisinage de cette roche ; on doit également comprendre pourquoi les roches de transition ressemblent davantage aux roches primitives, lorsqu'elles sont plus voisines des gîtes originaires de leurs matériaux. C'est ainsi que dans les Alpes, par exemple, les Phyllades, Talcschistes, Grauwackes, et même certains Grès du Lias, ressemblent d'autant plus à la Protogine, au Gneiss, au Talcschiste, etc., qu'ils sont moins éloignés de ces dernières roches, au détriment desquelles ils sont formés, leurs matériaux ayant été évidemment moins altérés, moins déformés. Le fait de ressemblance existe nécessairement; mais il y a eu exagération dans la similitude et fausse interprétation pour l'explication.

Si, pour son facies général, le Gneiss participe à la fois des formes du Granite et de celles du Micaschiste, le Micaschiste et le Talcschiste constituent, soit des plateaux plus ou moins ondulés, soit des accidents de terrain qui offrent des masses déchiquetées : le Talcschiste, par suite de sa grande fissilité, donne lieu surtout à des formes très pittoresques. Quant aux allures détaillées du Talcschiste, voyez ce que j'ai dit en parlant du Gneiss et du Micaschiste. D'une manière générale, je puis répéter que les roches talqueuses primitives, comme les roches micacées, ne présentent point de couches, mais simplement une fissilité, quelquefois très prononcée, et des divisions plus ou moins continues et régulières dans plusieurs sens. On verra plus loin que le sens de la stratification, ou des divisions qui indiquent le relèvement des roches talqueuses, est généralement conforme à celui des feuillets; je conserverai donc encore l'expression de feuillets-strates pour désigner la stratification de ces roches, quand elle est indiquée par leurs feuillets ou par leur schistosité.

Tandis que le Granite donne d'excellents matériaux pour l'empierrement des routes, quand il n'est pas trop feldspathique, le Quartz, très répandu dans les roches micacées et talqueuses, produit également un bon macadamisage : aussi les can-

(1) Voyez encore pour ces différentes questions : 1° mon *Mémoire sur l'âge relatif des minéraux et des roches;* 2° mon *Mémoire sur la théorie rationnelle du métamorphisme.*

tonniers cherchent-ils avec soin les filons et les veines de Quartz. En général, le Micaschiste et le Talcschiste forment de mauvaises pierres de construction ; ils se délitent trop facilement, mais néanmoins pas assez régulièrement, ni en plaques assez minces pour remplacer, même avec désavantage, les ardoises ; ils renferment trop de Quartz, et leurs grains ne sont pas assez fins pour former des ardoises convenables : au contraire, certaines roches talqueuses des terrains de transition donnent les ardoises les plus estimées, lorsqu'elles ne sont pas trop altérées. Les roches talqueuses et micacées sont employées, dans quelques localités, pour clôtures des champs, et remplacent jusqu'à un certain point les haies.

Les Micaschistes, surtout les Talcschistes, avec les Phyllades et Grauwackes, constituent la partie la plus caractéristique du Bocage ; mais le sol, formé au détriment de ces roches, est souvent trop humide pour la végétation ; aussi la culture y est-elle très variée suivant le relief du terrain, la nature et l'épaisseur de la terre végétale, etc. (1).

Le véritable Talcschiste, c'est-à-dire, celui qui ne résulte pas d'un remaniement de roches talqueuses, mais bien celui qui affecte tous les caractères de cristallisation ignée du Micaschiste et du Gneiss, est assez développé en Vendée. Il est géognostiquement et minéralogiquement intimement lié au Micaschiste, au Gneiss talqueux, ainsi qu'à d'autres roches plus ou moins schisteuses. Il passe souvent au Micaschiste ; et si l'on appelait à son secours certains faits généraux, on se trouverait plus d'une fois dans l'impossibilité de décider que la roche observée est plutôt un Talcschiste qu'un Micaschiste, surtout lorsqu'on admet que la différence minéralogique entre le Talc et le Mica n'est pas suffisamment établie. Quant à la ligne de démarcation que l'on indique dans un gisement pour l'intelligence de la description du Micaschiste et du Talcschiste, il est rare que l'on puisse la tracer rigoureusement. Les mêmes observations s'appliquent à d'autres roches plus ou moins liées au Talcschiste.

De même, l'altération, souvent très profonde des Talcschistes primitifs, empêche quelquefois de reconnaître la ligne de démarcation de ces roches avec les roches talqueuses des terrains de transition : aussi ai-je dû commettre quelques erreurs à cet égard, ou bien me trouver plus d'une fois dans l'indécision. Une nouvelle étude du pays précisera mieux les faits, et rectifiera les erreurs que j'ai pu commettre par suite de l'altération des roches, du développement de la terre végétale, du mode de culture, etc., qui rendent très difficiles les observations géologiques détaillées dans la Vendée et la Bretagne.

I. Aux pieds de la grande chaîne granitique de la Vendée, on voit çà et là des lambeaux de Talcschiste. Mais avant de parler des lambeaux qui existent dans cette partie du département de la Vendée, je dois mentionner ceux que l'on trouve vers les limites de ce département et de celui des Deux-Sèvres.

(1) Voyez la description de la terre végétale et du Bocage vendéen.

Environs de Fonbrion (situé entre Beceleuf et Puihardy, Deux-Sèvres). — Au N.-E. de Fonbrion (Deux-Sèvres), sur la rive gauche du ruisseau qui forme plus loin l'Autise, on remarque une roche quartzo-talqueuse, ayant l'aspect du Gneiss talqueux, mais qui est un Talcschiste feldspathique très quartzeux. Cette roche, d'un vert grisâtre, est tachetée tantôt de blanc mat, tantôt de blanc jaunâtre ou rosâtre par les fragments de Feldspath qu'elle renferme. Elle contient aussi quelques cristaux de Grenat souvent altéré. La direction des feuillets-strates de ce Talcschiste a lieu du S.-E. au N.-O., et l'inclinaison au S.-O. (1).

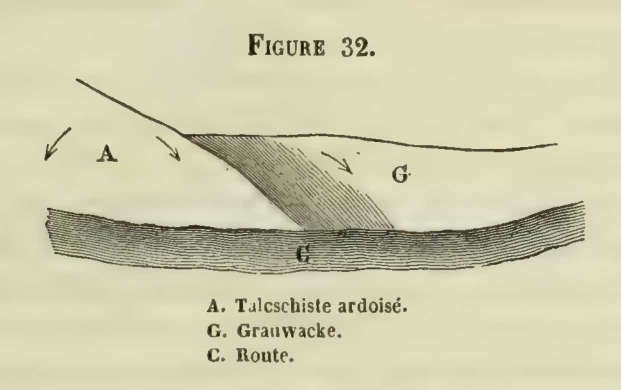
Entre la Chapelle-Thireuil et Saint-Laurs. — Entre l'établissement des mines de Saint-Laurs et la Chapelle-Thireuil, on trouve une suite de roches schisteuses, dont une partie paraît devoir se rapporter au Talcschiste du terrain gneissique; je citerai notamment du Talcschiste et du Hyalotalcschiste, dont la direction a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S. Mais, comme ces roches sont accompagnées de Grauwackes, de Phyllades, etc., comme de plus je n'ai pu déterminer exactement leurs limites et leurs indépendances, je renverrai leur description détaillée à celle du terrain supérieur au terrain gneissique.

Environs de Saint-Prouant. — Vers la limite orientale du grand massif porphyrique de Saint-Prouant, on trouve une roche schistoïde, qui paraît tenir autant du Phyllade que du Talcschiste. Cette roche, qui est très ardoisée et très noire en certains points, offre généralement une teinte grise. Ses feuillets se dirigent de l'E. S.-E. à l'O. N.-O. en inclinant fortement, du côté de la limite occidentale du gîte, vers le N. N.-E., et du côté de la limite orientale, vers le S. S.-O. Cette roche est granitifère, et se trouve traversée par de nombreux filons ou veines de Quartz, qui courent du N. au S., à peu près perpendiculairement à la direction des feuillets-strates. Elle paraît n'avoir éprouvé aucune modification appréciable dans le voisinage de la roche porphyrique, car elle présente les mêmes caractères dans les limites occidentale et orientale. Mais il est difficile de se prononcer sur deux questions : la première concerne le sens de sa véritable stratification ; la seconde est relative à l'époque exacte de sa formation. Si le Quartz n'y constitue que des veines qui alternent avec la roche schisteuse, la direction de ces veines représenterait le sens de la stratification ; cependant l'ensemble des faits qui se rapportent à cette roche tend plutôt à démontrer que le Quartz y constitue des filons, et que le sens de la stratification a lieu, comme l'allure générale de la bande, environ de l'O. N.-O. à l'E. S.-E. Cette direction, les caractères peu tranchés de la roche schisteuse, les relations et même la jonction de celle-ci, au S.-E. et au N.-O., avec d'autres roches schisteuses qui paraissent se rapporter plutôt aux terrains de transition qu'au terrain pri-

(1) Voyez la description des terrains de transition, où j'ai donné une coupe naturelle montrant la superposition en stratification discordante du Talcschiste et des Poudingues, Grauwackes et Calcaires de transition de la localité.

mitif, tendraient à la faire séparer du terrain primitif; car dans la supposition contraire, il faudrait nécessairement rapporter aussi au terrain primitif la roche schisteuse qui est à l'O. de Saint-Prouant, ainsi que d'autres roches schisteuses qui sont au N.-O. et au S.-E., dans la direction des roches dont il s'agit. On devrait, enfin, comprendre dans le terrain primitif la roche phylladique qui, au N.-E., s'appuie sur le Granite de la grande arête, et qui, au S.-O., est séparée de la roche talqueuse ardoisée de la Faubouchère par de la Grauwacke, dont la direction des couches a lieu de l'E. S.-E. un peu E. à l'O.-N.-O. un peu O., et l'inclinaison vers le S. S.-O. un peu S. Mais la discordance d'allure entre la roche talqueuse ardoisée et la Grauwacke, qui est dévoilée par la position de la dernière roche sur la première, comme le montre la coupe ci-jointe, figure 32, que j'ai prise aux

Figure 32.

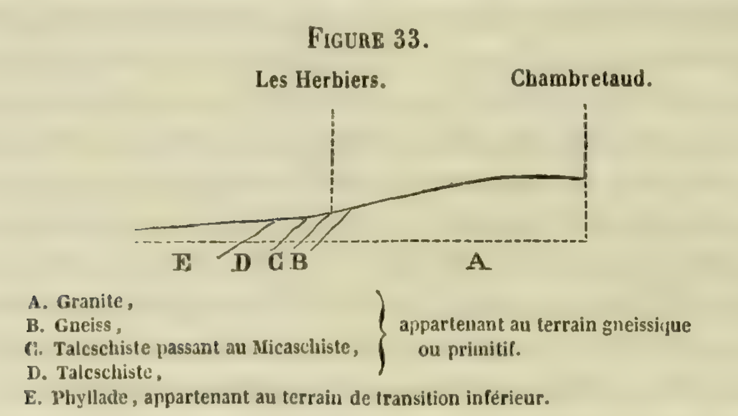


A. Talcschiste ardoisé.
G. Grauwacke.
C. Route.

environs de la Nivertière, ne semble pas permettre l'adjonction de la roche ardoisée au terrain de transition, à moins d'admettre un terrain de transition inférieur à celui dont la Grauwacke fait partie (1). Dans tous les cas, en allant de la limite de la roche porphyrique de Saint-Prouant à Pouzauges, on a successivement : 1° la roche ardoisée ; 2° la Grauwacke; 3° une roche phylladique ; 4° du Granite fin avec Amphibolite ; 5° du Granite grossier, qui forme la charpente de la grande chaîne granitique.

Environs des Herbiers. — A la limite du Gneiss, vers l'E. des Herbiers, on voit un lambeau de Talcschiste micacé, dans le genre de celui qu'on observe aux environs du Petit-Bourg, près de Napoléon. Le Talcschiste de l'E. des Herbiers n'est, selon toute apparence, qu'une variété extrême du Talcschiste de la localité; il passe au Micaschiste, dont il présente le faciès. La variété qui ressemble au Micaschiste se trouve dans le voisinage du Granite, tandis que la variété ordinaire s'en éloigne davantage, comme le montre la coupe ci-jointe, figure 33.

(1) Voyez, pour des détails sur ces questions fondamentales, la description des terrains de transition.



Le Talcschiste des environs des Herbiers est parfois très quartzeux, et affecte alors une texture très compacte.

II. Plus à l'O. de la grande arête granitique, on trouve d'autres lambeaux de roches, que l'on peut rapporter au quatrième membre du terrain gneissique.

La Chaunière entre Saint-Fulgent et Saint-Georges. — Sur une autre ligne, plus à l'O., à la limite N.-O. du Phyllade de Saint-Fulgent, on trouve, depuis la Crespelière jusqu'au sommet de la côte située vis-à-vis de la Roche-au-Roy et de la Mesnardière, un Talcschiste passant au Micaschiste pailleté, gris-verdâtre. Ce Talcschiste se poursuit vers la Barre et Chavagne. Là, il est gris-bleu, et passe au Phyllade. Sur la route de Saint-Fulgent à Saint-Georges succède au Talcschiste, jusqu'aux environs de la Haute-Thibaudière, un dépôt de Quartz blanc en cailloux, avec argile provenant de la décomposition d'une roche schisto-quartzeuse. Mais ces diverses roches, qui paraissent se lier vers le S.-E., entre les Herbiers et les Quatre-Chemins, à d'autres roches schisteuses, ne sont pas suffisamment caractérisées pour être rapportées avec certitude au terrain gneissique (1).

De Montaigu à Vieille-Vigne (Loire-Inférieure). — Sur la route de Montaigu à Vieille-Vigne, on voit à la descente, avant d'arriver au ruisseau, une roche talqueuse fort mal caractérisée. On y observe des veines de Quartz, au milieu d'une argile, résultant probablement de la désagrégation d'une roche schisto-quartzeuse, qui paraît être un Talcschiste ou un Micaschiste; elle est jaunâtre et roussâtre, accompagnée de Karsténite talcifère; elle passe au Gneiss ou à la Grauwacke, suivant son état (voyez la description du Micaschiste).

De Vieille-Vigne à Roche-Servière.—A l'O. de Vieille-Vigne, on trouve du Talcschiste bleu-grisâtre; il encaisse le terrain houiller, car il reparaît à l'O. de l'autre côté de celui-ci, au-dessus de la montée. Ce Talcschiste est mal caractérisé; il s'appuie sur le Gneiss.

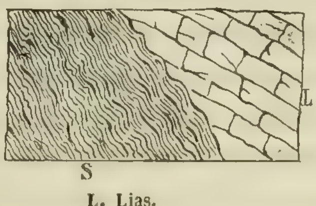
III. Une série de gîtes de roches talqueuses, qui paraissent avoir plus de suite que les précédents, commence aux environs de Velaudin, et va vers Puybelliard, Saint-Vincent, etc.

(1) Voyez la description des terrains de transition.

Environs de la Grange-Colon, de la Laumondière, de Pultaut et de Velaudin. — Entre la Grange-Colon et la Laumondière, on observe du Micaschiste gris-blanc ou jaunâtre, passant au Talcschiste, avec Grenats altérés; j'ai déjà décrit ce Micaschiste en parlant des Micaschistes. Entre la Laumondière et Pultaut, le Talcschiste est argentin.

Auprès de Velaudin, sur la route de la Chataigneraye à Chantonnay, on voit à la suite du Granite une roche qui tient du Micaschiste et de la Hyalomicte, passant au Gneiss et au Talcschiste; mais, vers sa limite opposée, elle offre tous les caractères du Talcschiste. Au S. de Velaudin, elle est très altérée, jaunâtre, rougeâtre ou violâtre; elle y supporte le Lias, comme le montre la figure 34.

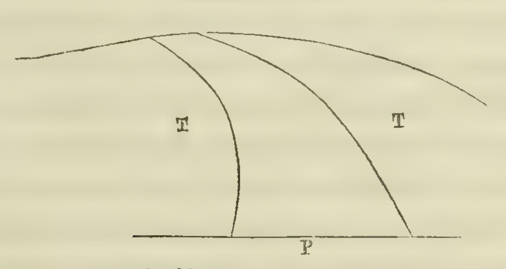
Figure 34.



L. Lias.
S. Talcschiste.

La direction des couches du Lias a lieu de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., et l'inclinaison de 35 degrés au S.-S.-O.; tandis que la direction des feuillets de la roche schisteuse a lieu sensiblement du N. au S., avec une inclinaison de 70 degrés; mais, à l'endroit de la coupe, il y a eu un affaissement qui a produit l'inclinaison aussi forte du Lias, et qui a dérangé l'allure des feuillets de la roche schisteuse. Cette dernière roche renferme souvent du Talcschiste phylladique, graphitique noir, ou ferrifère rouge, en veines ou bien en amas comme l'indique la figure 35.

Figure 35.



T. Talcschiste.
P. Talcshiste phylladique, graphitique ou ferrifère.

Cette roche phylladique résulte probablement d'une différence dans la composition du Talcschiste et de l'altération de la roche, car on ne reconnaît pas dans ces gisements les véritables caractères de fentes remplies.

Environs de Saint-Mars-les-Prés. — La roche schisteuse dont je viens de parler se dirige vers Saint-Mars. A l'E. de ce village, on remarque une petite carrière ouverte dans un Talcschiste passant au Micaschiste, jaunâtre, très altéré, et pou-

vant se rapporter aussi bien au Micaschiste qu'au Talcschiste. Cette roche renferme quelquefois du Grenat et se trouve coupée par un énorme filon de Quartz, qui se dirige de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O.

Environs de Benets, de Puybelliard, de Saint-Vincent-l'Esterlange, etc. — Dans le vallon situé au N.-E. de Puybelliard, on remarque une roche toute particulière sur laquelle s'appuie le Lias, et que l'on retrouve avec des caractères plus ou moins identiques en divers autres lieux du département de la Vendée. Cette roche recevrait des noms différents suivant ses variétés et ses accidents, si l'on négligeait ses rapports généraux : on peut la regarder soit comme un Gneiss talqueux, soit comme un Talcschiste feldspathique; mais j'ai cru devoir la désigner sous le nom de Talorthosite, à raison de son importance. Elle est composée essentiellement d'une pâte de Talc ou de matière talqueuse, mêlée intimement à un Feldspath qui est probablement de l'Orthose, de paillettes de Talc, de grains cristallins de Quartz, et assez souvent de cristaux plus ou moins parfaits d'Orthose. Dans un état de conservation, elle est plus ou moins schistoïde, suivant la quantité de Talc qu'elle renferme, plus ou moins granitoïde ou porphyroïde, suivant la quantité des fragments de Quartz ou d'Orthose qu'elle contient, et plus ou moins compacte, suivant que ses éléments minéralogiques sont plus fondus entre eux. Dans un état d'altération, elle devient schisteuse. Généralement, elle est douce au toucher, et elle offre un aspect serpentineux, chloritique ou stéatiteux. Quoiqu'elle présente parfois des teintes figurant une structure bréchiforme, on reconnaît bientôt que ces teintes sont des accidents dus à la texture, à la couleur ou à la concentration de certains éléments, notamment du Talc, en divers points; au reste, c'est une roche dont la texture cristalline, la disposition en grand, c'est-à-dire son allure et sa structure, dévoilent une origine ignée; elle résulte, comme le Gneiss, le Micaschiste, etc., du refroidissement de la première croûte du globe, et doit sa texture variée à sa composition minérale. Enfin la couleur de cette roche est très variable, mais en général elle tient du rose et du vert, couleurs de l'Orthose et du Talc; elle est donc rose-verdâtre, bigarrée, et offre de belles nuances.

Aux environs de Puybelliard, la Talorthosite présente diverses variétés; ordinairement elle est rose-verdâtre et plus ou moins bigarrée, semi-compacte ou semi-grenue, porphyroïde ou schistoïde; dans les parties profondes, elle offre plus de compacité que vers la surface, où, par sa décomposition, elle passe à une espèce de Talcschiste phylladique. Elle renferme des filons ou veines de Quartz, ainsi que des parties fragmentoïdes et granitoïdes. Près de Cacheville, dans une grande carrière, la roche étant altérée à la surface, on aperçoit distinctement le sens d'un clivage ou des feuillets; il a lieu du N.-E. au S.-O.; mais dans la profondeur rien n'est distinct. Plus près de Puybelliard, des têtes de clivage se dirigent de l'E. sensiblement S. à l'O. sensiblement N., en inclinant sous un angle de 50 degrés environ vers le N. sensiblement E., ce qui porterait à admettre que la première direction obtenue vers Cacheville représenterait un clivage suivant l'inclinaison. Les filons ou veines courent généralement du N.-E. au S.-O., comme le clivage

offert à Cacheville. Dans ce dernier lieu, on exploite la roche pour macadamiser les routes; certaines variétés fournissent d'assez bons matériaux.

Vers le S.-E., on trouve le prolongement de cette Talorthosite à côté du pont du Lay, entre Mouilleron et Chantonnay; tandis que de Puybelliard, elle va vers la Saussaye et Malvoisine, situées au N.-N.-E. de Saint-Vincent-l'Esterlange, en offrant ainsi une bande dirigée du N. O. un peu N. au S.-E. un peu S., qui, vers ses limites, se confond avec le Talcschiste, ou qui est recouverte par des roches de transition et d'autres terrains.

IV. Dans le voisinage du principal dépôt houiller de la Vendée, on trouve une grande bande de Talcschiste, qui, des environs de Vouvant, se dirige vers la Jaudonnière, Chantonnay, etc. Cette bande, plus ou moins interrompue, forme en grande partie la dépression, dans laquelle repose en stratification discordante le terrain houiller (1). Elle pourrait être rattachée d'une part aux lambeaux de Talcschistes des environs de Saint-Laurs (Deux-Sèvres), de Velaudin, etc.; d'autre part, à la bande des environs de Fontenay, des Moutiers sur-Lay, etc. Mais pour plus de clarté, j'ai dû distribuer ces différents Gîtes en plusieurs systèmes, comme on va le voir.

Environs de Vouvant, de la Caillière, etc. — Aux environs de Vouvant, il est fort difficile de reconnaître la ligne de démarcation entre le terrain gneissique et les terrains de transition, d'autant plus qu'on y trouve des roches talqueuses qui forment une espèce de passage minéralogique du Phyllade au Micaschiste, surtout dans les rochers qui dominent le moulin à eau placé en amont du Bourg. Dans cet état des choses, je rapporterai la partie qui s'étend vers le S. à la grande bande de Talcschiste qui suit le Gneiss du terrain gneissique, et la partie N. qui supporte le terrain houiller aux Phyllades, Grauwackes, etc., des terrains de transition.

A l'E.-N.-E. de Vouvant, on voit une roche talquo-phylladique ou un Talcschiste gris-verdâtre, qui passe au Micaschiste, au Phyllade, et même à la Grauwacke; cette roche renferme çà et là du Grenat. La direction de ses feuillets-strates a lieu du S.-E. un peu S. au N.-O. un peu N., en inclinant fortement au N.-E. un peu E. Malgré cette direction, le Talcschiste dont il s'agit paraît être la continuation de la roche Talquo-phylladique de Saint-Laurs, qui appartient, selon toute apparence, au terrain de transition.

Près du moulin à eau, en amont du Bourg de Vouvant, le Schiste talqueux est en strates presque verticaux, et encaisse une veine puissante de Quartz et de Hyalistine.

Le Talcschiste qui passe au Micaschiste va jusqu'à la montée des Quatre-Chemins au-delà de la Vaudière. Dans la partie N. de cette bande qui sert d'appui au Grès, c'est une roche talqueuse; tandis que dans la partie S., c'est une espèce de Micaschiste qui passe au Talcschiste; mais l'ensemble de la bande appartient plutôt au Talcschiste qu'au Micaschiste.

(1) Voyez la description du terrain houiller ou carbonique.

Revenant aux environs de Vouvant, on reconnaît, comme je l'ai dit, de ce bourg à Chantonnay une bande de Talcschiste, sur laquelle s'appuie le terrain houiller. Cette bande, après une interruption, se prolonge au-delà de Chantonnay vers les Essarts, etc., en affectant ainsi la direction générale du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

A la grande descente de Baguenard, les Talcschistes sont fortement inclinés au N.-E.; ils sont par conséquent dirigés du S.-E. au N.-O. Ils renferment un grand nombre de petites veines de Quartz blanc, généralement parallèles aux sens des feuillets.

Au N. de la Caillière, le Talcschiste est bleuâtre, et renferme du Quartz rougeâtre. Ce Talcschiste s'étend au S. de la Caillière, jusqu'à la bande de Gneiss dont j'ai déjà parlé.

Environs de la Jaudonnière, de Saint-Philbert, de Chantonnay, etc. — Au S.-E. de la Jaudonnière, le Talcschiste est rougeâtre, verdâtre, bleuâtre ou blanchâtre, et donne lieu, par son altération, à de l'argile rouge, notamment dans le voisinage du terrain houiller. On y trouve des veines de Graphite gris-noirâtre, et, près de la Thouardière, un bouton ou filon d'Amphibolite.

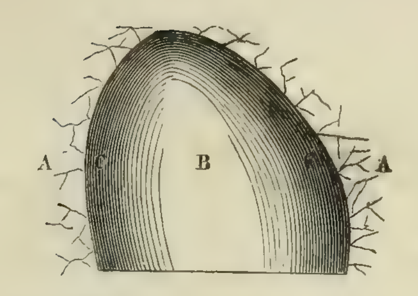
A l'E. de la bande de Gneiss, au N.-E. de Villeneuve et de la Chataigneraie, le Talcschiste non altéré du plateau est verdâtre, très quartzeux, amygdalaire, et plus ou moins modifié par l'Amphibolite. La Jaudonnière est bâtie sur le Talcschiste. A l'O. de ce village, près de la Roche, le Talcschiste limite le terrain houiller, vers son pourtour S.-S.-O. Il passe au N. de Piedsec et de la Boucherie, à une petite distance N. de la Barbinière, au S. du Piorin, à une petite distance S.-S.-O. et O. de Saint-Philbert, à la bifurcation du Lay, au pont Charaud, à la Vildé, au N. du pont Charron, et va se terminer en pointe vers l'O. de la Tabarière, auprès du moulin à vent de même nom. Il décrit ainsi, pour sa limite orientale, une courbe très irrégulière, dont on ne peut donner les inflexions qu'au moyen d'une carte sur grande échelle, comme je l'ai fait pour le terrain houiller.

Au S. de Saint-Philbert de Pont-Charaud, à la limite du terrain houiller, on voit des Talcschistes verts, modifiés par l'Amphibolite, avec filons de Quartz et du Graphite. La direction de leurs feuillets a lieu du N.-N.-O. au S. S.-E., et l'inclinaison vers l'O.-S.-O.

Sur la rive gauche du Lay et sur la rive droite en allant à la Vildé, on voit du Talcschiste bleuâtre.

Dans le chemin qui conduit du Pont-Charaud à la Vildé, on remarque d'abord du Talcschiste, puis des roches amphiboliques très altérées, ressemblant à du Talcschiste et même à du Phyllade, surtout à cause d'un clivage superficiel qui produit une sorte de stratification. L'Amphibolite enveloppe quelquefois du Talcschiste : par exemple, à une petite distance avant d'arriver à la Vildé, on aperçoit une coupe qui montre une bande de 10 mètres de Talcschiste comprise entre l'Amphibolite, comme l'indique la figure 36.

Figure 36.



A. Amphibolite.
B. Talcschiste.
C. Talcschiste feldspathique et amphibolifère.

Cette dernière roche a comprimé le Talcschiste, de manière que ses feuillets sont repliés en forme d'ellipsoïdes concentriques (1). Le Talcschiste, au contact des Amphibolites, est feldspathique et amphibolifère. Enfin, au contact des Amphibolites, il y a des filons de Barytine et d'une sorte de Pegmatite, formée de Quartz et de Barytine. Cette Barytine est laminaire et pourrait bien servir de gangue à un filon métallifère; en sorte qu'on devrait, vu la proximité du terrain houiller, y tenter des recherches.

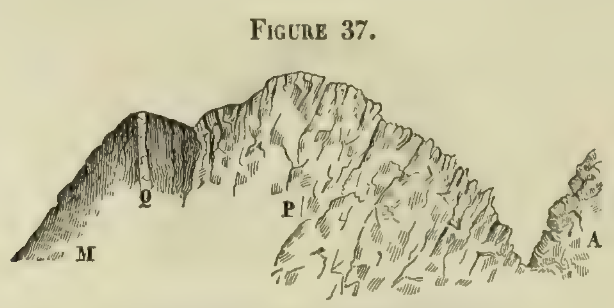
A l'E. du village de la Vildé, on trouve, dans le chemin ouvert au milieu du roc, un Talcschiste mal caractérisé qui résulte peut-être des Amphibolites altérées, ou de la modification des Talcschistes éprouvée au point de contact des Amphibolites, ainsi que je l'ai déjà dit. Dans le village, c'est un Talcschiste passant au Micaschiste, dont la direction, difficile à prendre, a lieu environ de l'O. un peu N. à l'E. un peu S., en montrant une inclinaison vers le N. un peu E. Cette roche renferme des filons de Quartz qui courent dans le même sens que les feuillets du schiste. On est probablement encore dans cet endroit, au point de contact des Amphibolites avec les roches schisteuses, ou bien sur des Amphibolites très altérées (Voyez la description des roches dioritiques).

Si de là on vient au N. du Pont-Charron, on verra au-dessus du moulin à eau, dans un petit chemin pratiqué à l'E. de la route de Nantes à Bordeaux, et qui conduit aux moulins à vent de la Roche, une espèce de Gneiss très fin, incliné fortement vers le N.-E. et dont la direction a lieu du N.-O. au S.-E.; puis après avoir fait quelques pas, toujours en montant dans ce petit chemin, il semble que la roche micacée supporte la roche granitique dont j'ai parlé ailleurs; elle renferme un filon de Quartz, se dirige du N.-N.-O. au S.-S.-E., avec une inclinaison qui paraît être vers l'E.-N.-E. Mais en ce point, on reconnaît bientôt que ces deux roches modifiées sont seulement repliées sur elles-mêmes, comme le

(1) Voyez mon *Mémoire minéralogique et géologique sur les roches dioritiques de la France occidentale;* in-8. Paris, 1844.

montre la figure 37, et que, dans l'intérieur, elles reprennent leurs allures normales.

FIGURE 37.



P. Gneiss plus ou moins granitique et talqueux.
M. Micaschiste.
A. Amphibolite.
Q. Filon de Quartz.

Sur la route de Bordeaux à Nantes, entre le Pont-Charron et la Tabarière, on voit une roche schisteuse d'un gris argentin, verdâtre, très pailletée, qui est vraisemblablement un Talcschiste modifié, mais qu'on prendrait pour un Micaschiste, si elle n'avait pas l'aspect luisant et doux du Talc. La direction de cette roche a lieu du N.-N.-O. au S.-S.-E., et l'inclinaison vers l'O.-S.-O.

V. Je citerai une petite bande de Talcschiste, qui va du N.-N.-O. des moulins à vent des Tourneaux, auprès du Lay, à l'O. de Bordevaire, etc. Cette bande, dont le contour est assez irrégulier, se trouve à peu près sur le prolongement de celle du N. du Pont-Charron. De même que la précédente, elle n'est pas formée d'un Talcschiste bien caractérisé : elle offre, en effet, une suite de modifications au milieu desquelles il est souvent très difficile de reconnaître un gisement de véritable Talcschiste.

Environs de Réputet, des Tourneaux, de Bordevaire, etc. — Dans le chemin de Réputet aux Tourneaux, à l'O.-S.-O. du premier village, et à la limite des Amphibolites, on trouve un Talcschiste avec une espèce de Hyalistine et des parties gneissiques qui ne sont que de simples modifications ou accidents du Talcschiste. En ce point, la direction des feuillets-strates a lieu du N.-N.-O. au S.-S.-E., avec une inclinaison vers l'O.-S.-O. Plus bas, dans le chemin, en allant aux Tourneaux, on voit un Talcschiste verdâtre passant au Micaschiste pailleté, et inclinant du côté du S.

Au S. de Réputet, à la limite des Amphibolites de Magnils, le Talcschiste est vert-grisâtre, et passe, soit au Micaschiste, soit à l'Amphibolite. Dans un petit vallon situé à l'O.-N.-O. de Réputet, il est extrêmement difficile de distinguer la limite des Amphibolites, du Talcschiste et du Micaschiste. Ainsi, sur le monticule qui domine le vallon au S., on observe une roche qui tient, soit du Micaschiste, soit du Talcschiste. Dans le vallon, c'est une roche schisteuse, du moins à la surface, dont l direction a lieu du N.-N.-O. au S.-S.-E., avec une inclinaison

à l'O.-S.-O.; tandis que sur le versant N. la roche paraît être une espèce d'Amphibolite passant tantôt au Diorite, tantôt au Talcschiste.

Au S.-O. de l'Audonnière, on voit un Talcschiste, ou Hyalistine, très quartzeux, jaune rosâtre et passant au Micaschiste par suite du voisinage des Amphibolites.

Si l'on descend par le chemin de l'Audonnière à Bordevaire, on trouve dans le vallon, vis-à-vis du dernier village, un Talcschiste rose vert, passant au Micaschiste amphibolifère. Cette roche est évidemment une modification due aux Amphibolites qui gisent à côté; car elle est parfois tellement chargée de Hornblende verte, qu'on la prendrait pour un véritable schiste amphiboleux, surtout de l'autre côté du vallon, vers le massif sur lequel est bâti Bordevaire. Là on voit une roche verte passant au Micaschiste, et qui semble aussi être quelquefois une Amphibolite. On est, du reste, au point de contact des Amphibolites, des Talcschistes et des Micaschistes.

La description précédente montre que la mise au jour des Amphibolites a non seulement produit des dérangements dans les allures du Talcschiste, une texture plus cristalline, une coloration différente de la roche schisteuse, mais encore qu'elle y a déterminé parfois la formation de Feldspath et d'Amphibole, soit par l'introduction de certaines vapeurs, soit par une fusion plus ou moins grande du Talcschiste dans le voisinage de la roche éruptive, et par suite qu'elle a opéré une véritable transformation du Talcschiste ordinaire en une autre roche.

VI. Revenant vers la partie S.-E. du département de la Vendée, on trouve une grande bande de roches talqueuses qui s'élargit ou se ramifie en divers points, et qui se prolonge avec des contours très complexes dans le département de la Loire-Inférieure. Cette bande n'est même, si l'on considère les choses plus en grand, qu'une des divisions de la bande talqueuse ancienne, qui se trouve comprise entre la principale arête granitique et la mer, et qui s'étend du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

Environs de Fontenay, de Féaule, de la Tuilerie, de la Rhéorte, etc. — Pour bien faire comprendre la position de cette bande relativement à celle qui est plus au N.-E., j'indiquerai la succession des roches qu'on observe transversalement depuis le terrain houiller jusqu'à la plaine oolitique de Fontenay. Ainsi, en allant de Baguenard à Fontenay, on trouve successivement : 1° du Talcschiste ; 2° de l'Arkose appartenant au Lias; 3° du Gneiss rose, souvent très quartzeux ; 4° du Jaspe avec Argile marneuse appartenant au Lias; 5° du Talcschiste rougeâtre; 6° du Jaspe avec argile marneuse appartenant au Lias; 7° du Talcschiste bleu; 8° du Jaspe, etc., appartenant au Lias et au Calcaire oolitique inférieur (1). Des environs de Fontenay, de Chassenon, de Mervent, etc., cette bande talqueuse va, après une interruption formée par le terrain oolitique, reparaître en lambeaux auprès de Saint-Laurent, et prendre une grande extension à Saint-Martin-Lars pour se diriger vers Féaule, les Moutiers-sur-Lay, Saint-Vincent, entre Bourne-

(1) Voyez la description du terrain oolitique.

zeau et Chantonnay, etc. On ne pourra avoir une idée de ses contours irréguliers qu'en examinant la carte géologique que j'ai dressée; cependant j'ai essayé d'indiquer ses limites en décrivant le terrain oolitique, le Gneiss, le Granite, etc. On verra dans la description du terrain oolitique que la bande de Talcschiste se prolonge sous ce terrain, dont les nombreuses échancrures montrent à nu les roches talqueuses, surtout dans le fond des vallons. Aux environs de Fontenay, à Pissote, le Talcschiste de cette bande passe au Phyllade; il est généralement bleuâtre, et quelquefois verdâtre ou rougeâtre. Dans d'autres localités, comme à Puy-Maufray, sur la rive gauche du Lay, il renferme des masses considérables de Quartz et de Hyalistine.

Dans le vallon situé au S.-E. de Féaule, on trouve un Talcschiste bleuâtre, verdâtre ou rougeâtre, passant au Phyllade, et renfermant des veines de Quartz. Des alluvions assez puissantes y recouvrent le Talcschiste. A l'E. de la Bretonnière, sur la route de Féaule à Chantonnay, le Lias repose également sur un Talcschiste verdâtre, bleuâtre ou rougeâtre. Châteauroux est bâti sur le Talcschiste; et l'on remarque du Talcschiste avec Hyalistine dans les environs des Bois-Gats.

Au S. de la Tuilerie, le Talcschiste forme un plateau couvert de landes, et produit une terre argileuse par sa décomposition.

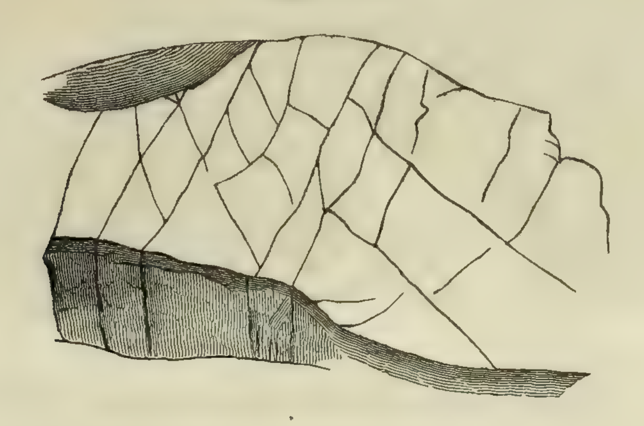
La Rhéorte est bâtie sur le Talcschiste; et, si l'on va de Féaule au moulin de la Place, on trouve les roches suivantes. Au Jaspe du terrain oolitique succède un Talcschiste passant au Phyllade, puis du Talcschiste plus cristallin que le précédent. Ce Talcschiste est amygdalaire, ou à noyaux de Quartz, et constitue de petits monticules à dos d'âne, parallèles entre eux. Il est très bleu ou vert; il est traversé par de nombreuses veines de Quartz, et quelquefois, comme du côté de la Place, par des filons d'une espèce de Pegmatite fragmentaire, plus ou moins schistoïde, et composée d'Orthose blanc, de Quartz blanc et de Talc vert. Cette Pegmatite passe à la Talorthosite, et donne lieu à une jolie roche. Les variétés de Talcschiste, surtout du côté de la Place, sont souvent ponctuées, maculées ou variolitiques, au moyen d'une substance verdâtre ou rougeâtre, paraissant être du Grenat altéré et lié intimement à la composition de la roche, qui devient ainsi grise-violâtre.

Je renvoie à la description du terrain oolitique l'indication des limites de toute la partie que je viens de décrire.

Entre Mareuil et les Moutiers-sur-Lay. — A la limite du Lias, en remontant le Lay, de la Touche-Levreau aux Moutiers, on trouve, à l'E. de la Touche-Levreau, un Talcschiste gris, souvent rougeâtre, très torturé et passant au Phyllade. Ses feuillets se dirigent sensiblement du S.-E. au N.-O., en inclinant vers le N.-E. Ce Talcschiste comprend, comme accident, une petite bande de Phtanite ou Hyalistine, qui passe au Phyllade ardoisé et qui a la même inclinaison que le Talcschiste. Avant le pont, au N.-N.-E. de Dissay, succède au Talcschiste ordinaire un Talcschiste feldspathique, passant à la Talorthosite, qui se dirige du

S.-S.-E. un peu E. au N.-N.-O. un peu O., en plongeant sous un angle de 40 degrés vers l'E.-N.-E. un peu N. La figure 38 montre la disposition fragmentaire de ce Talcschiste dans une carrière ouverte près du pont, entre les Moutiers-sur-Lay et Mareuil.

Figure 38.



Reparaît ensuite vers la Saladière un Talcschiste verdâtre, contourné, semblable à celui de la route de la Chaize à Napoléon et de la route de Mareuil à Napoléon. Il présente la même inclinaison que le Talcschiste feldspathique, auquel il succède. Toutes les roches que je viens d'énumérer se poursuivent vers le N.-O. un peu N., et vont couper dans cette direction la route de Mareuil à Napoléon.

Entre les Moutiers-sur-Lay et Bournezeau. — Au N. des Moutiers-sur-Lay, vers l'E. du Peux, on voit sur la route des Moutiers à Bournezeau, un Talcschiste verdâtre, gris verdâtre ou rougeâtre, souvent pailleté avec talc brillant et argentin. Ce Talcschiste, qui renferme du Quartz blanc en fragments, assez volumineux, est très contourné; ses feuillets sont pliés en zigzags, comme le montre la figure 39, surtout dans les parties qui contiennent beaucoup de Quartz.

Figure 39.



On voit aussi des divisions très tranchées, qui ne présentent pas ou que fort peu ce caractère des feuillets contournés. L'inclinaison des strates a lieu, après la disposition et la structure de ce Talcschiste, tantôt vers le N.-E., tantôt vers le S.-O. Dans tous les cas, les feuillets-strates se dirigent du S.-E. au N.-O. Ce Talcschiste renferme de nombreuses veines de Quartz, qui suivent ordinairement toutes les inflexions des feuillets et même qui les déterminent; d'ailleurs les zigzags du Talcschiste sont produits par les nodules et fragments de Quartz, les lames de Talc étant disposées autour du Quartz. La figure 40, dessinée sur la route des Moutiers à Bournezeau, montre la disposition générale du Talcschiste et son indépendance du Lias.

FIGURE 40.



A. Terre végétale.
B. Calcaire rugueux et caverneux, rouge et jaune, } du Lias.
C. Fragments de Quartz blanc, de Silex jaspoïde et de Talcschiste, } du Lias.
D. Talcschiste.

De ce point à la Rogrerie, où commence le petit îlot de terrain oolitique de Saint-Ouen, le Talcschiste est gris bleu, argentin, dans le genre de celui du Petit-Bourg près de Napoléon. Ce Talcschiste, suivant son état, offre tantôt le facies du Micaschiste, tantôt celui du Phyllade.

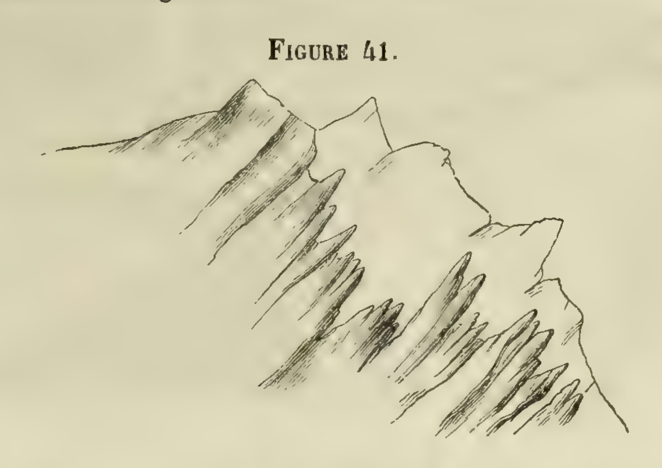
Au S.-E. de Bois-Sornin, le Talcschiste est verdâtre, très quartzeux; il simule le Gneiss ou le Talcschiste feldspathique, et produit un sol superficiel graveleux, blanc. Le Talcschiste forme de même le sol des environs du pont de Trisay; et vis-à-vis de la Chataigneraye, sur la route des Moutiers à Bournezeau, cette roche est surmontée d'une argile poudingiforme, résultant peut-être de la décomposition du Talcschiste qui passe au Phyllade.

Entre Chantonnay et Bournezeau. — Si l'on vient de Chantonnay à Bournezeau, on trouve à la limite O. du Granite et du Gneiss, un Talcschiste phylladique; cette roche est même une espèce de Phyllade accidentel du Talcschiste; elle est satinée, très soyeuse et d'un gris bleu. Ses feuillets se dirigent sensiblement de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. et inclinent vers le S-.S.-E. Le Talcschiste dont il s'agit renferme beaucoup de filons ou veines de Quartz blanc laiteux, qu'on exploite pour macadamiser la route. Malgré l'abondance de ces filons, les cantonniers craignent d'en manquer bientôt. Ce Talcschiste phylladique, qui est du côté de l'E. en contact avec le Granite, ne semble pas avoir été modifié par cette roche, circonstance qui prouverait jusqu'à un certain point que la formation du Granite est contemporaine ou antérieure à celle du Talcschiste.

Dans les environs du pont de l'Angle la situation est vraiment pittoresque. Sur la rive droite du Lay, on voit de beaux rochers de Talcschistes verts ou bleuâtres. C'est tantôt un Chloritoschiste vert, avec veinules de Quartz blanc, généralement

dans le sens des feuillets; tantôt un Talcschiste bleuâtre et passant au Phyllade. Dans cet endroit les strates sont très visibles, et ont lieu dans le sens des feuillets, comme le montre la figure 41.

Figure 41.



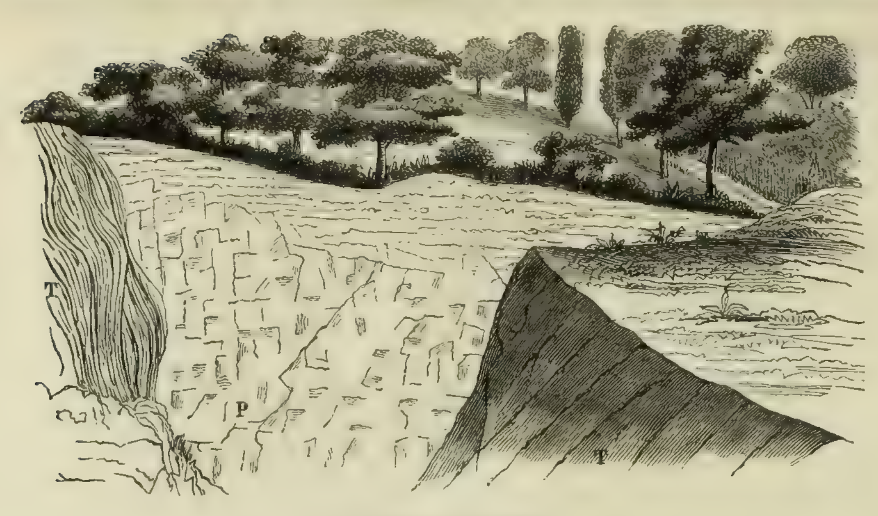
Le tout est dirigé de l'E.-N.-E à l'O.-S.-O., en inclinant sous un angle de 80 degrés vers le S.-S.-E.

Plus au S.-O., en allant vers Bournezeau, on voit un Talcschiste rouge, phylladique, passant au Micaschiste et au Phyllade, suivant son état d'altération; il renferme beaucoup de Phtanite, et paraît souvent avec la couleur gris verdâtre; il contient aussi des nids de Talc en poussière blanche ou grisâtre; son inclinaison a lieu environ vers le N.-E. La même roche s'étend jusqu'à une petite distance de Bournezeau, où elle vient s'appuyer sur le Granite.

De la Saligné à Montaigu. — Sur le prolongement N.-O. un peu N. des bandes de Talcschiste qu'on trouve entre Chantonnay et Bournezeau, on remarque à la limite N. du Granite de Saligné, c'est-à-dire à la descente en allant vers le pont de la Boulogne, un Talcschiste rouge, dont la direction des feuillets-strates a lieu du S.-S.-E. au N.-N.-O., et l'inclinaison vers l'E.-N.-E. Ce Talcschiste est traversé par un énorme filon de Porphyre quartzifère (1). Avant le pont de la Boulogne, le Talcschiste est modifié, passe au Micaschiste, et présente des feuillets-strates dont la direction a lieu du S.-S.-E. au N.-N.-O., en plongeant vers l'E.-N.-E, ; de l'autre côté du pont, le Porphyre a relevé dans tous les sens le Talcschiste, et celui-ci dans le voisinage du Porphyre passe tout à fait au Micaschiste. La figure 42 montre les relations du Talcschiste avec le Porphyre.

(1) Voyez la description du Porphyre de la Vendée.

FIGURE 42.



P. Porphyre quartzifère.
T. Talcschiste.

A la montée le Talcschiste passe de même au Micaschiste, et offre des feuillets dont la direction a normalement lieu du S.-S.-E. au N.-N.-O., en inclinant encore vers l'E.-N.-E.

Aux Logères, on observe un Talcschiste verdâtre, jaunâtre ou rougeâtre, avec beaucoup de Quartz. Le Talc y est souvent chloriteux, et souvent aussi la roche passe à la Hyalistine avec Quartz hyalin un peu gras. Les feuillets de ce Talcschiste sont dirigés de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., en inclinant sous un angle de 85 degrés vers le N.-N.-E.

Entre les Logères et la Fumoire, on trouve un Micaschiste passant au Talcschiste, ou bien un Talcschiste passant au Micaschiste; dans tous les cas, la roche forme une argile jaunâtre par sa décomposition.

Vers le Temple et la Poulais, on tombe sur de la Grauwacke ou sur une roche qui lui ressemble beaucoup et qui appartient à un autre terrain. Il faut donc aller jusqu'aux environs de Bouferé pour trouver des roches du terrain gneissique, en exceptant toutefois le Gneiss de la Chevasse dont j'ai déjà parlé (1).

Aux environs de Bouferé, tant au S. qu'au N. de ce village, on voit une roche qui se décompose très facilement, dont on ne peut trouver une échantillon inaltéré, et qui produit une espèce d'argile; c'est ou un Micaschiste ou un Talcschiste passant au Gneiss. Dans tous les cas cette roche passe à la Grauwacke argileuse et au Phyllade par son altération; elle va jusqu'au N. de Bouferé, où elle se cache sous le Diluvium pour reparaître sur la route de Montaigu à Vieille-Vigne (voyez la description du Micaschiste).

Du Grand-Luc à Roche-Servière. — Au N. du Grand-Luc, on observe, au con-

(1) Voyez la coupe que j'ai donnée à la description des terrains de transition.

tact du Granite, du Quartz schisteux et graphitifère dans un Talcschiste passant au Micaschiste. Un peu plus au N., le Talcschiste est interrompu par une petite pointe du Gneiss des environs de Legé. Avant Champdolent, on remarque un Talcschiste phylladique, gris bleuâtre et graphitifère, soyeux, et passant au Talcschiste ordinaire. Cette roche phylladique n'est probablement qu'un accident du Talcschiste, c'est-à-dire une variété très fine, chargée plus ou moins de Graphite et plus ou moins altérée. Vis-à-vis de Champdolent, on voit un filon de Granite dans le Talcschiste ; ce filon, représenté par la figure 43, a 1 mètre de puissance dans sa partie visible.

Figure 43.



Le Talcschiste passe au Micaschiste ; il est bleu jaunâtre, quelquefois à côtes ; il est torturé, et ses feuillets plongent du côté du S.; vers les points de contact avec le Granite, il passe tout à fait au Micaschiste. Il est grenatifère, pailleté, ce qui lui donne l'apparence maclifère, et ce qui le fait ressembler au Micaschiste du Pont-Rouge près de Napoléon. Parfois, au contact du Granite, il est graphitifère, hyalomictique et même gneissique. Le Granite pénètre le Talcschiste ; on peut même prendre des échantillons de Granite, dans lesquels on voit le Talcschiste très pailleté comme empâté par le Granite. On dirait que le Granite à l'état pâteux a enveloppé des fragments de Talcschiste, qui n'étaient peut-être pas encore entièrement solidifiés. La figure 44 représente un échantillon de Granite qui empâte du Talcschiste.

Figure 44.

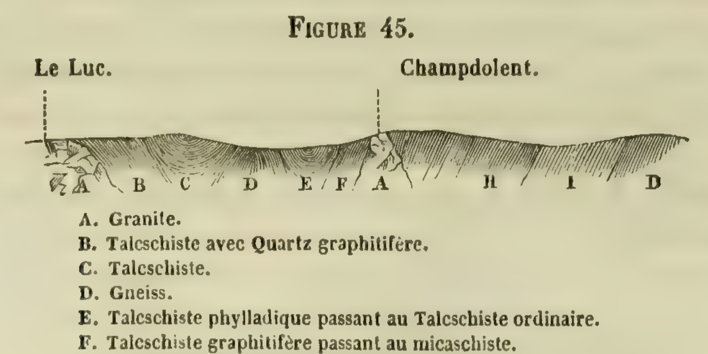


G. Granite.
T. Talcschiste.

Quoi qu'il en soit, c'est un Granite ordinaire, dont le Mica est blanc grisâtre, semblable au Mica, ou Talc, qui forme le Talcschiste qu'il enveloppe. Vient ensuite un Micaschiste passant au Talcschiste jaunâtre ; enfin du Micaschiste, qui s'appuie sur le Gneiss plus ou moins micaschistique. La coupe

ci-jointe, figure 45, donnera une idée nette de la succession des roches depuis le Luc jusqu'aux environs de Roche-Servière.

FIGURE 45.



A. Granite.
B. Talcschiste avec Quartz graphitifère.
C. Talcschiste.
D. Gneiss.
E. Talcschiste phylladique passant au Talcschiste ordinaire.
F. Talcschiste graphitifère passant au micaschiste.
H. Micaschiste passant au Talcschiste.
I. Micaschiste.

Vers le N. de la carrière de Gneiss située entre Saint-Christophe et Roche-Servière (voyez la description du Gneiss), on trouve aussi du Talcschiste en grandes boules ou en strates courbes et sensiblement concentriques. Ce Talcschiste est noirâtre, et parfois graphitifère, circonstance qui résulte peut-être du contact des Diorites.

Environs de Mareuil, de Corbaon, de Thorigné, de Saint-Florent, de Chateau-Fromage, etc. — Revenant à Mareuil, on observe à la limite du Lias, à l'E. au S. et à l'O. de ce bourg, le Talcschiste feldspathique dont j'ai déjà parlé (1). Ce Talcschiste renferme des grains de Quartz et des cristaux d'Orthose; il affecte, suivant la proportion relative de ses éléments, une texture tantôt porphyroïde, tantôt glanduleuse, tantôt semi-compacte, tantôt enfin schisteuse ; il passe au Phyllade lorsqu'il est altéré, ou produit une argile rougeâtre lorsqu'il est décomposé. Cette roche est une espèce de Gneiss talqueux, et pourrait être nommée Talorthosite, si l'on ne voulait pas la regarder comme un Talcschiste de variété feldspathique. Sa couleur varie beaucoup ; généralement elle est rose verdâtre, avec Quartz grisâtre, un peu laiteux, et avec Orthose rose; en sorte que la roche est multicolorée ou bigarrée, et offre de très belles nuances.

Aux environs de Corbaon, on trouve une Talorthosite schisto-compacte, noir rougeâtre, gris noirâtre ou gris rosâtre. Les éléments de cette roche sont quelquefois tous noirâtres, et son Feldspath est tellement foncé, qu'on le prendrait pour de l'Amphibole ; souvent ses cristaux de Feldspath et ses grains de Quartz lui donnent une texture porphyroïde, et la font ressembler soit au Gneiss porphyroïde, soit au Porphyre schisto-quartzifère ; une partie même a été au moins modifiée par le Porphyre de la localité (2), si elle ne passe pas réellement à cette roche ; il de-

(1) Voyez la description du terrain oolitique pour les limites détaillées des roches anciennes et du Lias.

(2) Voyez la description du Porphyre.

vient, au reste, difficile d'en distinguer certains échantillons du Porphyre talquo-quartzifère. A Thorigné, le Talcschiste est très feldspathique, porphyroïde ou schistoïde. Entre Saint-Florent et Thorigné, près du ruisseau le Maillet, à la Clopinière, il est rose et feldspathique. La Talorthosite rougeâtre de la route de Mareuil à Napoléon s'étend jusqu'auprès de Saint-Florent, où elle s'appuie sur le Granite. La Talorthosite et le Talcschiste plus ou moins feldspathique dont je viens de parler sont en stratification discordante avec des Phyllades, des Lydiennes bréchiformes, des Grès, des Arkoses, etc., par exemple aux environs de la Gorinière, de la Touvrenière et de la Mainbergère (1) ; ils y sont par conséquent géologiquement bien distincts des roches des terrains de transition, comme on le voit encore aux environs des Quatre-Chemins, sur la route des Essarts aux Herbiers, sur celle de Belleville à Montaigu, et dans diverses autres localités. A l'O. de Thorigné et à l'E. du ruisseau la Doulay, le Talcschiste est satiné, fibreux, violacé ; il passe au Phyllade, et renferme de nombreuses veines de Quartz, suivant le sens des feuillets ; ce Talcschiste renferme souvent aussi des cristaux d'Orthose plus ou moins altérés. Vers la Limouzinière le Talcschiste est ardoisé ; il paraît même y exister un lambeau de Phyllade de transition.

Des environs de Mareuil, la Talorthosite et le Talcschiste feldspathique s'étendent du côté de Rosnay, de Saint-Vincent sur Graon, de Saint-Florent et de Thorigné, puis vont passer entre la Chaize et le Petit-Bourg. Dans cette dernière localité, le Talcschiste feldspathique est altéré, marbré, d'un gris verdâtre ; il se confond ensuite avec le Talcschiste ordinaire, et disparaît sous des roches schisteuses plus modernes. Lorsque je donnerai la description des terrains de transition, je décrirai les roches phylladiennes qu'on voit entre Mareuil et Saint-Florent, et qui montrent des particularités semblables à celles qu'on observe à Château-Fromage et à la Termelière.

Environs de la Chaize-le-Vicomte, du Petit-Bourg, etc. — A une petite distance O. de la Chaize-le-Vicomte, on trouve à la limite du Granite un Talcschiste qui est souvent feldspathique, et qui en s'altérant passe au Phyllade bigarré. Il donne lieu à un petit plateau couvert de landes, de bois et de quelques champs cultivés. Cette roche se continue jusqu'au ruisseau situé au S. de Château-Fromage et jusqu'aux environs du Village-des-Bois, où elle est remplacée par du Talcschiste ordinaire et du Chloritoschiste. Ces dernières roches sont gris bleuâtre, gris jaunâtre ou verdâtres ; elles sont tantôt à texture fine et schisto-grenue, tantôt semi-fibreuses ou rubanées, et à feuillets ondulés, par suite de leur composition, qui offre une alternance de lits de Quartz et de lits de matière talqueuse ; enfin elles passent plus ou moins au Phyllade. Au-dessus de ces roches on rencontre souvent, au milieu des alluvions et de la terre végétale, des fragments de Quartz laiteux, noirâtre, ou incolore et limpide.

(1) Voyez la description des terrains de transition et les coupes que j'y ai données.

Dans la petite vallée située à l'E. du Petit-Bourg, on trouve de très grandes carrières de Talcschiste : on y voit tantôt un Talcschiste tabulaire, pailleté, grenatifère, verdâtre, passant au Micaschiste, et à côtes ; tantôt un Talcschiste gris bleuâtre, satiné, fibreux et phylladique. Sur le versant E. du vallon, la direction des feuillets-strates a lieu du S.-S.-E. au N.-N.-O., avec une inclinaison de 60 à 70 degrés vers l'E.-N.-E., comme le montre la figure 46; tandis que les joints, qui servent aux carriers pour détacher de grandes plaques, sont à peu près perpendiculaires à la stratification.

Figure 46.



F. Fissures.
S. Stratification.
J. Joints vus de face, servant aux carriers.

En face de ces premières carrières, on en remarque d'autres qui offrent (fig. 47), vers la partie S., un Talcschiste tabulaire et très déchiqueté au sommet.

Figure 47.

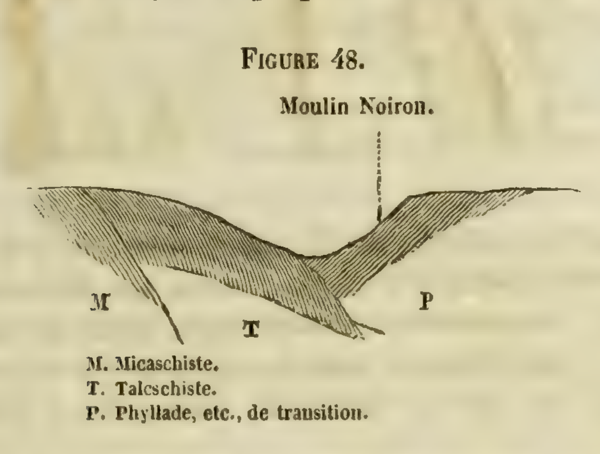
A. Terre végétale.
B. Talcschiste tabulaire passant au Micaschiste.
D. Talcschiste phylladiforme.
C. Talcschiste altéré et remanié?
F. Faille.

Vers la partie N., on voit au contraire une roche qui est très altérée, qui ne montre pas de divisions régulières et continues, qui paraît être une roche de remaniement formée au détriment du Talcschiste, et qui appartiendrait, dans cette supposition, à un autre terrain. La ligne F, qui représente une grande faille, indiquerait la ligne de contact et de superposition de cette roche sur le Talcschiste proprement dit. Ce Talcschiste s'appuie sur le Micaschiste des environs de Napo-

léon, qui forme le sol sur lequel est bâti le Petit-Bourg, et qui donne lieu, par sa décomposition superficielle, à une espèce d'Argile micacée et caillouteuse. Le Talcschiste des carrières du Petit-Bourg est exploité pour les constructions et pour le dallage ; on l'obtient généralement en grandes plaques.

Environs de Napoléon et de Mouilleron. — Sur la route de Napoléon à Saumur, le Talcschiste de l'E. de Petit-Bourg succède au Micaschiste du Pont-Rouge. Il est jaune rougeâtre ou bleuâtre, il passe au Micaschiste, et renferme de nombreuses veines ou filons de Quartz. Vers le vallon situé à l'E.-N.-E., auprès du moulin Noiron, les roches de transition viennent s'appuyer, comme le montre la figure 48, en stratification discordante sur ce Talcschiste, qui se lie intimement au Micaschiste du Pont-Rouge, et qui présente les mêmes allures que celui-ci.

FIGURE 48.



M. Micaschiste.
T. Talcschiste.
P. Phyllade, etc., de transition.

Le Micaschiste et le Talcschiste inclinent du côté du N., tandis que les Phyllades inclinent du côté du S.

La figure 49, qui représente une vue prise à l'E. de Napoléon, donnera une idée des plateaux formés par le Micaschiste et par le Talcschiste.



FIGURE 49.



La limite orientale de cette bande de Talcschiste va passer aux environs de la Rochette ; là c'est tantôt un Talcschiste passant au Micaschiste, gris verdâtre comme celui du Petit-Bourg, et avec veines de Quartz bleuâtre ; tantôt un Talcschiste soyeux, plus ou moins phylladique et gris bleuâtre.

La Rochette est un point très remarquable pour étudier la disposition ambiguë du Talcschiste. Dans cet endroit (voyez la figure 50), le Talcschiste renferme beaucoup de failles et de filons ou veines de Quartz, qui suivent souvent le sens de ces failles.


Figure 50.



Les feuillets sont très inclinés, de 75 à 80 degrés, vers le S.-S.-O., et par conséquent dirigés de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., tandis que les failles courent sensiblement du N. au S.; cependant les grandes failles inclinent tantôt vers le N.-E., tantôt vers le S.-O., généralement sous un angle de 85 degrés. Ce Talcschiste est souvent ondulé, et, par sa structure, donne lieu à des découpures très pittoresques.

En remontant l'Yon, le Talcschiste est noduleux et passe au Micaschiste. Ses feuillets-strates se dirigent environ du S.-E. au N.-O. et inclinent vers le S.-O. Cette roche produit encore ici de fort jolis accidents de terrain.

Dans les environs du Petit-Bourg, ainsi qu'à l'E. et au N. de Napoléon, il est impossible de tracer exactement la ligne de démarcation entre le Talcschiste et le Micaschiste : ces deux roches y passent insensiblement de l'une à l'autre ; mais c'est surtout entre Napoléon et le Poiré que le géologue éprouve des difficultés pour assigner des limites.

Au N.-N.-O. de Napoléon, vers la limite du Micaschiste bien caractérisé, on trouve un Micaschiste rougeâtre, qui passe complétement au Talcschiste. Les feuillets-strates de cette roche semblent incliner vers le N.-N.-E., et par conséquent se diriger de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., tandis que les veines de Hyalomicte et de Quartz plus ou moins tourmalinifère qu'elle renferme, et qui sont très inclinées, courent sensiblement tantôt de l'E. à l'O., tantôt de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O. On y voit également du Quartz graphitifère en veines et en amas subordonnés. Ce Quartz noir, qui se présente quelquefois en masses assez puissantes, est compacte ou schisto-compacte, avec veinules de Quartz hyalin, laiteux ou gras, et contient des nids importants de Graphite noir, de Graphite gris, de Sanguine et de matières alunifères avec efflorescences de Sulfate ou de Sulfite de fer. On trouve ces ma-

tières graphiteuses dans plusieurs autres localités des environs, aussi bien dans le Micaschiste, et même dans le Granite, que dans le Talcschiste, comme par exemple à la Vairie, située au N.-E. de Belleville, où elles sont vers la limite du Granite et du Micaschiste.

Un peu plus au N. de la localité que je viens de mentionner, entre Napoléon et le Poiré, le Talcschiste passe au Micaschiste ; il est jaune-verdâtre ou rougeâtre, grenatifère, et ressemble au Micaschiste du Pont-Rouge, situé sur la route de Napoléon à Saumur.

Ces roches schisteuses, et plus ou moins caractérisées, du N. de Napoléon, forment, du côté de l'E., différentes ondulations de terrain qui sont dirigées environ du N. au S.

Dans la description des terrains de transition de la Vendée, je ferai connaître en détail différentes petites bandes de roches talqueuses, qui se montrent aux environs de la Ferrière, de Dompierre, etc., qui offrent des caractères ambigus, mais qui néanmoins paraissent se rapporter plutôt aux terrains de transition qu'au terrain primitif. Cependant je dois mentionner ici les parties qui ont de certains rapports avec le Micaschiste et le Talcschiste.

Environs de la Ferrière, de la Merlatière et de Dompierre. — Au S. de la Merlatière, on remarque un gîte de Talcschiste plus ou moins associé à des argiles qui proviennent de la décomposition du Micaschiste passant au Talcschiste. Ces Argiles sont rougeâtres ou jaunâtres, et sont employées à la fabrication des tuiles ; mais il est probable, comme je viens de le dire, qu'elles se rapportent plutôt au Micaschiste qu'au Talcschiste.

A la Ferrière on voit une bande de Talcschiste bornée à l'E. par le Micaschiste, et à l'O. par le granite ; elle est à peu près sur la ligne du Talcschiste du pont de l'Angle, entre Bournezeau et Chantonnay, et pourrait se rattacher à ce dernier. Dans tous les cas elle va au moins depuis le S.-E. de la Ferrière jusqu'au N.-O. de Dompierre, en se dirigeant ainsi du S.-E. au N.-O. Aux environs du premier bourg les Talcschistes sont bleuâtres ou rougeâtres ; ils passent tantôt au Micaschiste, tantôt au Phyllade, et renferment de puissants dépôts de Limonite(1). La direction de leurs feuillets-strates paraît avoir lieu de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O., et l'inclinaison généralement vers le S.-S.-O.

A Dompierre on trouve surtout du Talcschiste jaune rougeâtre, et passant au Micaschiste ; du Talcschiste jaune rougeâtre, veiné, compacte ou semi-compacte et ferrifère ; enfin du Quartz graphitifère en veines ou en petits amas.

Dans toutes ces localités, il est souvent difficile de distinguer le Talcschiste du Phyllade ou d'autres roches de transition, par conséquent de reconnaître les roches qui appartiennent d'un côté au terrain primitif, d'un autre côté aux terrains de transition ; car les caractères pétrologiques de ces roches sont

(1) Voyez la description des terrains de transition de la Vendée.

souvent ambigus, et les roches de transition ayant été formées sur place au détriment des roches primitives, reposant çà et là sur celles-ci, leur étant même physiquement et chimiquement liées, ne peuvent être séparées des roches talqueuses primitives avec exactitude, si l'on n'examine pas les faits en grand.

Dans la direction du Talcschiste des environs de Napoléon, on ne trouve plus de Talcschiste qu'en lambeaux, vers Palluau et Legé ; mais ces gîtes se rattachant aux roches talqueuses d'Apremont, de Saint-Christophe, etc., j'en parlerai lorsque je décrirai les roches talqueuses de ces dernières localités.

VII. Si l'on revient encore vers la limite du terrain oolitique ou de la plaine du côté de Mareuil, on retrouve, à l'E., au S. et à l'O. des Moutiers-les-Maux-Faits, la bande de roches talqueuses que je viens de décrire ; mais cette bande est assez resserrée entre les Moutiers et Avrillé pour pouvoir être considérée comme le commencement d'une autre bande qui se développe et se ramifie dans son prolongement vers le N.-O. Ainsi, quoiqu'elle se rattache à la bande des environs de Mareuil, je la décrirai séparément ; cette bande étant extrêmement irrégulière, il conviendrait peut-être même de la diviser en plusieurs parties. Au reste, il est difficile de lui assigner des caractères généraux d'allures depuis les environs des Moutiers jusqu'auprès de Beauvoir, et l'on ne pourra en avoir une idée suffisante qu'au moyen de la carte géologique. Dans tous les cas, voici les principales particularités qu'elle m'a offertes dans ses diverses parties.

Environs des Moutiers-les-Maux-Faits. — Au Pont-Rouge, sur la route de Luçon aux Sables, on voit du Talcschiste verdâtre, bleuâtre, rougeâtre, ou gris violacé ; il simule la Macline, et passe au Micaschiste quartzeux ; il va jusqu'au S. des Moutiers, où il repose sur le Granite grossier, et vers le S.-S.-O. il se perd sous le Lias. Cette bande talqueuse, en passant à l'E. de l'îlot granitique d'Avrillé et à l'O. des Moutiers, court vers Girouard, Sainte-Flaive-des-Loups, etc.

Environs de Sainte-Flaive-des-Loups, etc. — A l'O. de Sainte-Flaive-des-Loups, au Granite succède un Talcschiste passant au Micaschiste ; la direction de ses feuillets a lieu du N.-N.-O. au S.-S.-E., avec une très forte inclinaison à l'E.-N.-E.

Sur la route de Napoléon à la Motte-Achart, à l'E. de Piedsec, la limite du Talcschiste et du Micaschiste est très difficile à déterminer ; on y voit un Talcschiste passant au Micaschiste, sur lequel s'appuient des Phyllades.

On rencontre quelquefois des amas de Quartz graphitifère, comme à l'O.-N.-O. de la Renelière et à Piedsec, où la Lydienne passant au Quartz graphitifère est exploitée pour macadamiser les routes. On dirait que la Lydienne, qui est comprise entre du Granite, a été pincée par cette dernière roche, et qu'elle se lie au Micaschiste. Mais le Talcschiste est très resserré vers l'O., et la Lydienne dont il s'agit appartient, selon toute apparence, aux Phyllades, qui constituent le plateau de la Motte-Achart, que j'ai décrit en parlant des terrains de transition.

Entre Sainte-Flaive et la Motte-Achart, les roches talqueuses appartenant au terrain primitif sont, ainsi que je l'ai dit, peu développées ; il en est de même, plus au N.-O., jusqu'aux environs de Coex : car on ne les trouve qu'en lambeaux, répandus çà et là au milieu du Granite, du Gneiss et du Micaschiste, comme entre Beaulieu et Martinet, où l'on remarque de la Talorthosite schistoïde et porphyroïde. Mais aux environs d'Olonne, de Saint-Gilles, etc., les roches talqueuses reprennent un grand développement.

D'Aizenay à Saint-Gilles. — Quoique je doive parler un peu plus tard des roches talqueuses, qui occupent la partie comprise entre Coex et la mer, pour les rattacher à celles qui se trouvent entre la Motte-Achart et les Sables, dont je parlerai bientôt, je vais donner la succession des roches que l'on remarque d'Aizenay à Saint-Gilles, afin de faire comprendre leur liaison par une coupe transversale.

A 2 kilomètres S.-O. d'Aizenay, à la limite du Granite, on voit au milieu du Micaschiste une pointe de Talcschiste qui se développe vers le N.-O. ; ce Talcschiste est bleu, passe à la Hyalistine, et contient du Quartz radié, anagénitiforme. Viennent ensuite successivement du Micaschiste, passant au Talcschiste, et du Gneiss jusqu'auprès de Coex, au milieu desquels on trouve quelques îlots de Granite.

A une petite distance E. de Coex commence une bande de Talorthosite, qui s'étend jusqu'auprès de Saint-Révérend. A l'E.-S.-E. de Coex, à la tuilerie de Boisenier, la Talorthosite est représentée par une roche grenue, composée de Quartz et d'Argile stéatiteuse ou kaolinifère.

A Coex, la Talorthosite est porphyroïde, bleuâtre, et passe au Talcschiste feldspathique ; d'autres fois, soit aux environs de Coex, soit à la Chapelle-Hermier, la Talorthosite porphyroïde est quartzeuse et jaunâtre. A l'O. de Coex, au détour de la route, elle est encore porphyroïde, mais gris verdâtre ; plus à l'O., elle passe au Talcschiste verdâtre, et n'est bientôt qu'un Talcschiste plus ou moins feldspathique.

Aux environs de Saint-Révérend et de Saint-Gilles, on ne trouve que du Talcschiste ; ce Talcschiste est jaune verdâtre à 2 kilomètres des Quatre-Chemins à Challans, et paraît jusqu'au delà du pont de la Vie, où il est recouvert par les roches du terrain glauconique.

Les roches talqueuses qu'on remarque entre Aizenay et Coex se dirigent d'un côté vers Apremont, Challans, etc. ; de l'autre côté, vers Palluau et Legé.

Environs d'Apremont. — Apremont est bâti sur le Talcschiste, dont les accidents produisent un site délicieux, relevé par les ruines du château des comtes d'Apremont. En allant de ce bourg à Commequiers, on voit, au N.-O. de la rivière de la Vie, un Talcschiste amygdaloïde, bleu verdâtre, jaunâtre ou vert, dont les feuillets-strates se dirigent du S.-E. au N.-O., et plongent au N.-E. avec une assez forte inclinaison. La Vie, avant d'arriver dans les marais, coule entre des coteaux élevés et déchirés ; ils sont formés de Talcschiste très tourmenté, et passant au

Micaschiste. On y trouve, près de la rivière, plusieurs grottes naturellement creusées dans le Talcschiste (1).

Dans le vallon où coule le Ligneron, à l'E.-S.-E. de Soullans, on retrouve le Talcschiste, et plus à l'O. il reparaît au milieu du Grès vert; là il renferme du Graphite.

Sur la rive droite de la Vie, au pont de ce nom, le Talcschiste qui passe au Micaschiste est gris-bleuâtre ou jaunâtre (2).

D'Aizenay à Legé, Challans, etc. — De Palluau à Legé, la partie orientale de la bande de Talcschiste et de Micaschiste d'Apremont forme des pointes irrégulières qui s'avancent sur le Granite.

Vers le pont sur la Vie, situé au N.-E. de Maché, le Talcschiste est verdâtre, et passe au Micaschiste. Après le pont, en allant à Challans, le Talcschiste est feldspathique, très quartzeux, et passe à la Talorthosite, qui remplace même le Talcschiste en certains points, surtout dans les vallées; circonstance qui prouve que la Talorthosite est généralement inférieure au Talcschiste, comme le Gneiss est inférieur au Micaschiste.

Au N.-O. de l'Antérie, on voit encore le Talcschiste, la Sanguine, etc. A l'Antérie, le Talcschiste est parfois recouvert de diluvium et d'alluvions avec Poudingues.

A la Cantinière, les roches schisteuses se montrent à nu pour disparaître un peu plus à l'O. sous les Sables, pour affleurer de nouveau à l'E. de Challans, et pour faire bientôt place aux Sables et au Grès. Le Talcschiste y renferme encore parfois de la Sanguine, et se trouve plus ou moins recouvert de Poudingues, de Grès, etc.

Au S.-S.-E. de Saint-Christophe, le Talcschiste est ondulé; à Saint-Christophe, il est verdâtre, très quartzeux, et passe au Micaschiste.

De Palluau à Touvois, de Falleron à Froidefond, etc. — De Palluau à Touvois, on voit du Talcschiste gris blanchâtre avec nodules de Quartz blanc; il sert d'appui aux roches du terrain glauconique.

Falleron est bâti sur le Talcschiste, et de ce bourg à Froidefond le Talcschiste est très quartzeux. Entre Froidefond et la Garnache, on trouve encore un Talcschiste très quartzeux, passant au Micaschiste et à la Hyalomicte. De Froidefond à Challans, ce sont des Talcschistes qui renferment de la Hyalistine, et des masses de Quartz plus ou moins grenu.

Environs de Challans, de la Garnache, de Beauvoir, etc. — A l'E. de Challans, on retrouve le Talcschiste; il est très tourmenté, et présente des ondes comme aux environs des Moutiers-sur-Lay (voyez la figure de la page 147). Ce Talcschiste

(1) Voyez ma note intitulée: *Coup d'œil sur les grottes*, etc.; in-8, avec planches. Paris, 1836.

(2) Pour les limites du Talcschiste autour du terrain du Grès vert, voyez mon *Mémoire sur le terrain glauconique de la Vendée et de la Bretagne*; in-8, avec planches. Paris, 1842.

est jaunâtre, grisâtre, bleuâtre ou noirâtre; il est très remarquable par sa texture, et recouvert par des alluvions et du diluvium. De là il va passer au N. et au N.-E. de Challans. Ainsi, lorsqu'on suit la route de Challans à la Garnache, au sommet de la montée, on peut observer la superposition des Sables sur le Talcschiste, qui passe au Micaschiste. Ce Talcschiste est excessivement contourné et disloqué ; ses allures sont très difficiles à prendre ; il se sépare en petits feuillets ; il est bleuâtre, grisâtre, mais jaunâtre en divers endroits par suite du lavage des Sables qui lui sont superposés.

A 1 kilomètre S.-S.-O. de la Garnache, on voit un Talcschiste très quartzeux, passant au Micaschiste. A la Garnache, c'est un Talcschiste vert, très quartzeux, qui tient à peu près autant du Micaschiste que du Talcschiste,

Du dernier bourg à Machecoul, le même Talcschiste continue jusque vers la limite du département de la Vendée, où l'on trouve un massif d'Amphibolite. Enfin, dans toute cette étendue de Challans à Machecoul, le Talcschiste est plusieurs fois recouvert par du Sable, des Grès, etc., jusqu'auprès de la ville, où le Talcschiste règne exclusivement.

A la limite du terrain crétacé, vers Beauvoir, à l'E. et au N.-E. de ce bourg, le Talcschiste est amygdaloïde, gris-bleu, avec Quartz blanc, qui se présente souvent en grandes masses ; ses feuillets-strates se dirigent à peu près de l'E. à l'O., et inclinent légèrement au N. De là il s'enfonce sous les marais et la mer pour reparaître dans l'île de Noirmoutiers.

Ile de Noirmoutiers. — Dans l'île de Noirmoutiers, les roches talqueuses sont peu développées ; elles sembleraient même être subordonnées aux roches micacées; dans tous les cas, ces deux roches y sont, comme ailleurs, intimement liées.

Dans l'anse de la Claire, le Micaschiste est recouvert et remplacé par des Talcschistes verdâtres très puissants, qui sont faciles à observer, à mer basse, sur la plage, entre le rocher du Cobe et le pied de la falaise du bois de la Lande. Ce Talcschiste, peu dur, présente plusieurs variétés de couleur; il est gris, verdâtre, bleuâtre, d'un blanc argentin, satiné, se divise en strates minces, et alterne avec quelques strates de Micaschistes noirs, qui contiennent des amas de Hyalomicte noire, plus ou moins tourmalinifère, et mêlée de veinules de Talc fibreux. Ces roches talqueuses sont en stratification concordante entre elles, et n'inclinent à l'E.-N.-E. que de 5 à 15 degrés.

VIII. En reprenant la bande de roches talqueuses que j'ai laissée vers le N.-E. de Talmont, on voit qu'elle se développe surtout au N.-O. de ce bourg, et dans les environs d'Olonne ; on pourrait même, eu égard aux dépôts de Phyllades du Poiroux, de Grosbreuil, de la Motte, etc., qui la séparent plus ou moins de la partie que je viens de décrire, la considérer comme une bande indépendante.

Entre Grosbreuil et Talmont, entre la Motte et les Sables, etc. — Au S. de Grosbreuil, on voit des Talcschistes et des Micaschistes jaunâtres et rougeâtres, qui paraissent intimement liés; cependant les Micaschistes sont plus particulière-

ment caractérisés dans les environs de Talmont. A la suite du plateau de phyllade de la Motte, à 2 kilomètres S.-O. de ce bourg, on trouve du Phtanite d'un blanc-bleuâtre. Cette roche, qui passe à la Hyalistine jaspoïde, passe aussi au phyllade, surtout par son altération, et semble devoir être rapportée aux dépôts phylladiques de transition de la Motte, de Grosbreuil, etc. Mais à 4 kilomètres environ de la Motte, sur la route des Sables, jusqu'auprès de Saint-Mathurin, on remarque du Talcschiste passant au phyllade. Ce Talcschiste, souvent violacé, est quelquefois interrompu par de la Hyalistine phtanitique, et appartient probablement comme la Hyalistine subordonnée au terrain primitif.

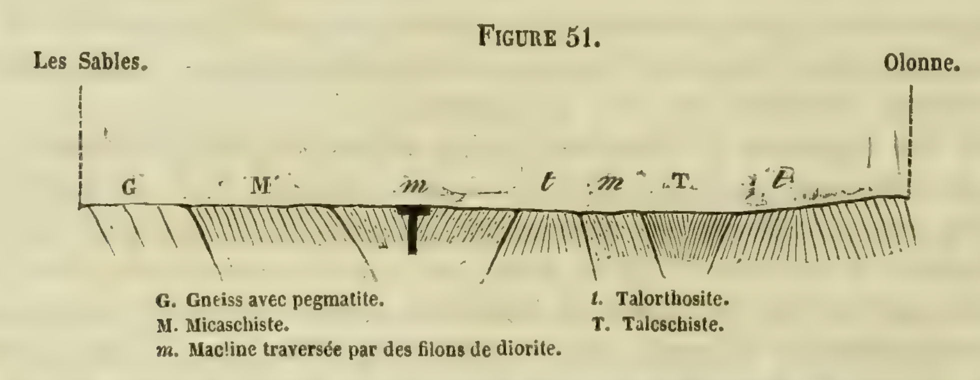
Entre Saint-Mathurin et les Biotières, ces roches talqueuses sont coupées par un massif assez considérable de Porphyre quartzifère, qui passe à la Talorthosite, et qui vraisemblablement se lie avec celui de Vairé, de Saint-Martin-de-Brem, etc.

Aux environs du pont Chartrain, le Talcschiste est encore violacé et passe au phyllade, tandis qu'auprès de Pierre-Levée ce Talcschiste violacé est feldspathique, et passe à la Talorthosite.

A une petite distance S.-O. de Pierre-Levée (voyez la coupe que j'ai donnée à la page 127), la Macline, plus ou moins interrompue par du Granite, etc., remplace le Talcschiste, et vers la hauteur, en allant aux Sables, le Micaschiste succède à la Macline. Cette succession de roches plus ou moins distinctes a lieu d'une manière insensible, et la Macline appartient tantôt au Talcschiste, tantôt au Micaschiste, comme on va bientôt le voir.

Environs des Sables et d'Olonne. — Si l'on suit la route des Sables à Olonne, on trouve successivement : 1° du Micaschiste ; 2° de la Macline, qui n'est du côté du Micaschiste qu'un Micaschiste maclifère, et du côté du Talcschiste qu'un Talcschiste maclifère, et qui est traversée par un grand nombre de filons ou de boutons de Diorites et d'Amphibolites (1) ; 3° du Talcschiste feldspathique ou Talorthosite ; 4° de la Macline ; 5° du Talcschiste bleu ou rougeâtre avec amygdales de Quartz ; 6° du Talcschiste feldspathique ou Talorthosite fine. La coupe ci-jointe, figure 51, donnera une idée des relations de ces diverses roches.

FIGURE 51.



G. Gneiss avec pegmatite.
M. Micaschiste.
m. Macline traversée par des filons de diorite.
t. Talorthosite.
T. Talcschiste.

(1) Voyez mon *Mémoire minéralogique et géologique sur les roches dioritiques de la France occidentale ;* in-8. Paris, 1844.

Ces différentes roches se poursuivent dans le même ordre au S.-S.-E. et au N.-N.-O., comme on va le voir.

A la Gervière, ainsi qu'à la Fremondière, on trouve un Talcschiste maclifère qui passe au Micaschiste ; il est gris-noirâtre, bleuâtre ou rougeâtre; en s'altérant, il donne souvent lieu à une terre rouge ou à une terre noire. La direction de ses feuillets-strates a lieu du S.-O. au N.-E., en plongeant au N.-O. sous une forte inclinaison ; cette allure anormale résulte probablement de l'apparition des roches dioritiques que l'on voit au S.-E. La surface des Macles est plus micacée et plus brillante que les autres parties de la roche. Cette Macline occupe tout l'espace compris entre la Fremondière et la Gervière ; elle va même former une partie de la côte, après avoir disparu sous les marais et les dunes.

La Macline produit en s'altérant une terre quelquefois très noire, qui contient une certaine quantité de Graphite. Or cette couleur de la roche altérée avait fait croire à un dépôt de combustible ; aussi avait-on anciennement pratiqué des fouilles, qui naturellement ont été improductives. Les puits sont comblés ; l'un d'eux est situé dans un chemin entre la Fremondière et la Gervière ; il aurait été creusé, assure-t-on, jusqu'à 60 mètres.

Le bourg d'Olonne est bâti sur une éminence formée de Talorthosite. Entre Pierre-Levée et Olonne, la Talorthosite est schisteuse. A Olonne, elle est schisto-compacte ou schisto-porphyroïde, tantôt jaune ou rose, tantôt gris-jaunâtre ou rosâtre; elle est composée d'Orthose lamellaire jaunâtre, de paillettes très fines de Talc d'un gris-argentin, avec des cristaux imparfaits ou globuleux d'Orthose rose et des grains de Quartz disséminés. Certaines variétés, par leur texture et même par leur composition, passent minéralogiquement au porphyre, quoiqu'elles soient géognostiquement complétement différentes. D'autres fois, aux environs d'Olonne, les éléments qui constituent la Talorthosite sont tellement peu distincts que la roche est uniforme, et qu'elle passe au Talcschiste feldspathique très soyeux, de nuance jaune-clair, grisâtre ou violâtre. On y voit aussi un Talcschiste violacé.

En allant d'Olonne à la Bauduère, on trouve de même la Talorthosite, des Talcschistes rouges ou bleus, et la Macline traversée par des Diorites et des Amphibolites.

Le Talcschiste et la Talorthosite s'étendent bien au delà d'Olonne; on les observe à l'Ile d'Olonne, et plus au N. A 4 kilomètres environ au N.-N.-E. de ce bourg, sur la route de Vairé, la Talorthosite ressemble beaucoup à celle de Puybelliard ; elle est composée d'Orthose lamellaire rose-incarnat, de paillettes extrêmement fines de Talc d'un gris argentin, le tout réuni intimement avec quelques grains de Quartz, et produisant une roche schisto-compacte, rose-grisâtre, qui passe au Talcschiste feldspathique.

On voit d'après ce qui précède que la Talorthosite passe par des nuances insensibles depuis le Gneiss talqueux jusqu'au véritable Talcschiste. Ainsi, lorsque

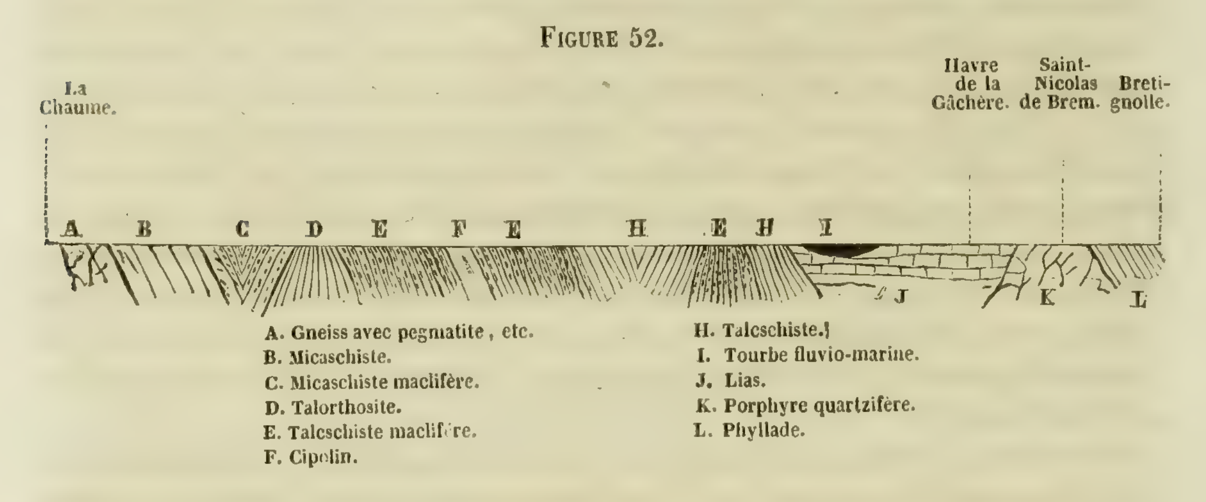
la Talorthosite d'Olonne renferme des cristaux d'Orthose et peu de Talc, elle a l'aspect porphyroïde, et passe même au porphyre; lorsqu'elle contient notablement du Quartz, elle est granitoïde ; au contraire, elle est schisteuse, et passe au Talcschiste feldspathique, lorsqu'elle renferme beaucoup de Talc ; enfin, quand elle est altérée, elle passe au phyllade, et même à l'Argile kaolinique ; mais, en général, elle a l'apparence gneissique.

La disposition de cette roche en bandes et sa liaison avec le Talcschiste en font une roche analogue au Gneiss. Comme celui-ci, elle ne présente aucune couche; mais, comme le Gneiss, elle est tantôt compacte, tantôt fissile, tantôt enfin granitoïde ou porphyroïde. Ces structures variées sont la conséquence de sa composition variable.

De la Chaume au havre de la Gâchère. — Sur la côte, en allant du fort de la Chaume au havre de la Gâchère, on voit une succession de roches, qui s'accorde avec celle que j'ai donnée précédemment, et qui n'est que le prolongement des roches qu'on observe des Sables à Olonne; seulement on n'y trouve pas de roches amphiboliques; mais on y voit du Cipolin.

La coupe ci-jointe, figure 52, montre la succession des diverses roches qu'on trouve en allant des Sables au havre de la Gâchère.

FIGURE 52.



Ainsi, après le Granite, le Gneiss et le Micaschiste, on trouve : 1° Le Micaschiste maclifère; 2° un Gneiss talqueux rubané et fin, ou Talorthosite; 3° un Talcschiste maclifère passant au Micaschiste; 4° quelques mètres de Calcaire cipolin; 5° du Talcschiste maclifère avec veines de Quartz blanc, qui courent dans le même sens que les feuillets-strates du Talcschiste; 6° du Talcschiste; 7° quelques mètres de Talcschiste maclifère; 8° environ 200 mètres de Talcschiste bleuâtre, soyeux et grenatifère, qui disparaît sous le Calcaire du Lias, surmonté de dunes et quelquefois de tourbe fluvio-marine. La direction des feuillets-strates de ce dernier Talcschiste a lieu du S.-E. un peu E. au N.-O. un peu O., et l'inclinaison au N.-E. un peu N. Cette direction anormale est probablement

encore due au voisinage soit du Diorite, soit du Porphyre, d'autant plus que la direction des diverses roches que je viens d'énumérer varie suivant les points où on l'observe ; mais la direction générale de leurs bandes a lieu du N.-O. un peu N. au S.-E. un peu S.

Sur la côte, près de la Coullerie, le Talcschiste maclifère est quelquefois gris-cendré-argentin, ponctué ou chagriné, avec Macles noirâtres et Grenats rougeâtres.

Dans beaucoup de cas, surtout vers la limite S.-E. de la Macline, il est difficile de décider si cette roche appartient au Micaschiste ou au Talcschiste, c'est-à-dire d'établir une ligne de démarcation entre le Micaschiste maclifère et le Talcschiste maclifère; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que le Micaschiste, contrairement à l'opinion des métamorphiles, n'est nullement maclifère auprès du Gneiss, du Granite et de la Pegmatite.

En suivant le prolongement de la Talorthosite des environs d'Olonne, sur la côte, on la trouve souvent schisto-compacte, très feldspathique et rosâtre ; elle forme probablement le fond du bassin, dans lequel repose en partie le Calcaire du Lias. Au-dessus de la salle, en allant d'Olonne à la Bauduère et en se dirigeant vers les dunes, elle est quartzifère, passe à la Leptynite euritique, et même au Feldspath schisteux jaspoïde; elle se divise en fragments parallélipipédiques, circonstance qui la fait rechercher pour les constructions. Sur la côte, vis-à-vis de la Bauduère, on voit la continuation de la même variété.

On retrouve la Talorthosite plus au N.-O., comme je l'indiquerai bientôt.

Le Cipolin de la côte est un Calcaire cristallin, lamellaire, blanchâtre ou gris-bleuâtre, avec des Paillettes d'un Mica talqueux, blanc ou grisâtre, argentin. Il tient à la fois de la texture compacte et de la texture cristalline, et même saccharoïde ; dans son ensemble, cette roche est tantôt blanchâtre, tantôt gris-bleuâtre, mais généralement rubanée et gris-bleuâtre; quelquefois, enfin, elle ne paraît pas renfermer de matière micacée, et présente l'aspect dendritique. Ce Calcaire cipolin a la même allure que les roches qui l'encaissent ; il leur est subordonné, et n'est pas très développé ; il est compris dans la Macline. Il joue le même rôle que celui qu'on observe dans beaucoup de localités, entre autres à Gioux, dans le département de la Corrèze ; à Savenne, dans le département du Puy-de-Dôme ; à Lavignac, dans le Cantal ; à Archers et à Roch-les-Peyroux, le long de la Dordogne ; à Sussac, près Eymoutiers ; etc.

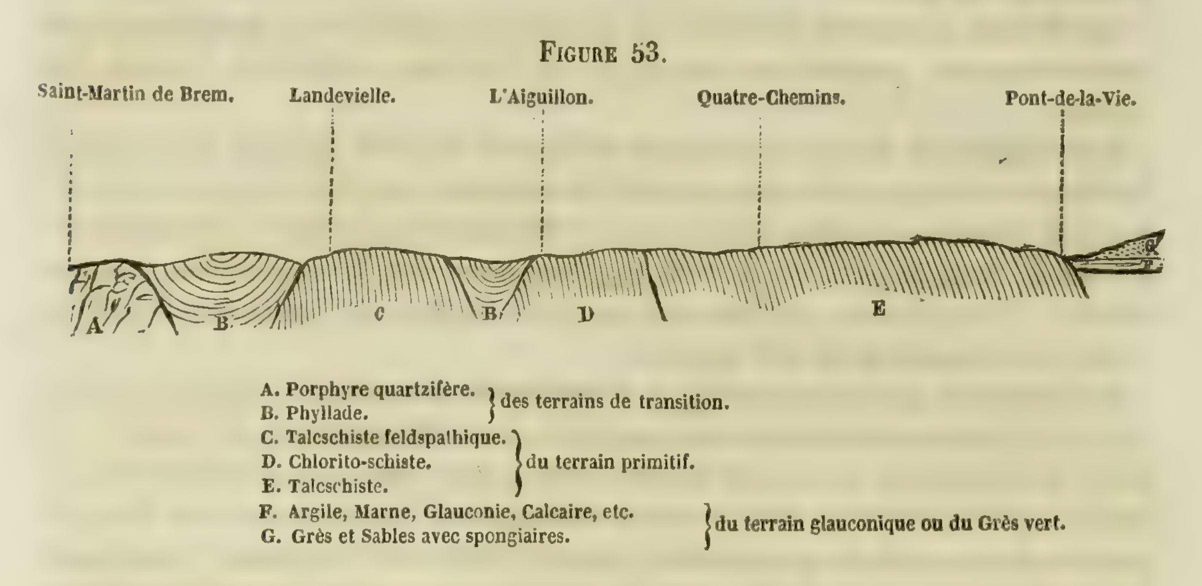
Environs de Saint-Martin-de-Brem, de Vairé, de l'Aiguillon, de Saint-Julien, de Saint-Révérend, etc. — Si l'on va du massif de Porphyre de Saint-Martin-de-Brem à la limite du terrain glauconique, vers le pont de la Vie, sur la route de Challans, on trouve la succession suivante : 1° du Porphyre quartzifère (1); 2° du Phyllade et de la Lydienne graphitifère ; 3° de la Talorthosite ou Talcschiste feldspathique ; 4° du Phyllade-lydienne graphitifère ; 5° du Chlorito-schiste

(1) Voyez la description du Porphyre de la Vendée.

passant au Talcschiste ; 6° du Talcschiste ; 7° de la Glauconie, de la Marne, du Calcaire, du Sable, etc. (1).

La coupe ci-jointe, figure 53, représentera la position de ces roches, les unes par rapport aux autres.

Figure 53.



A l'E. et à l'O. de la coupe que je viens de retracer, on observe la continuation des diverses roches précédemment énumérées; et, si l'on se rappelle les descriptions que j'ai données, on verra que ces roches constituent de longues bandes qui vont se perdre sous la mer. Dès lors, si l'on va d'Olonne à Coex, en passant par Vairé, on recoupera toutes les roches que je viens d'indiquer.

A la Talorthosite d'Olonne, qui est, vers la limite N.-N.-E., souvent altérée, blanc-jaunâtre ou noirâtre, succède près du pont de la Grève du Phyllade de transition, généralement violacé et passant au Talcschiste, avec Phtanite subordonné, semi-schistoïde, bleuâtre, et avec Oligiste compacte, gris-rougeâtre, en rognons dans le Phtanite. A Vairé se montre le Porphyre quartzifère avec ses divers accidents (2).

Au N. de Vairé, on voit du Phyllade pailleté, tendre, rougeâtre, bleuâtre, jaunâtre ou verdâtre, avec Quartz graphitifère pulvérulent ou en lamelles; ensuite de la Talorthosite ou Talcschiste feldspathique, compacte ou porphyroïde, avec Hyalistine.

A la Bretonnière, près de Saint-Julien des Landes, on trouve du Phtanite rubané, gris-bleuâtre ou noirâtre, jaspoïde, passant à l'Ardoise, et appartenant au Phyllade de transition : on y voit également le Talcschiste feldspathique ou Talorthosite porphyroïde, bleu-jaunâtre et rosâtre, avec Orthose lamelleux, noirâtre.

(1) Voyez la description et les coupes que j'ai données dans mon *Mémoire sur le terrain glauconique de la Vendée et de la Bretagne ;* in-8. Paris, 1842.

2) Voyez la description du Porphyre de la Vendée.

A Saint-Julien, la Talorthosite renferme souvent comme variété une espèce de Pegmatite talcifère, granitoïde, jaune-rosâtre. Cette variété est superposée au Porphyre; néanmoins, à la Bauduère, la Talorthosite ordinaire repose aussi sur le Porphyre; seulement elle y est brunâtre.

A la Davière, située au N.-N.-O. de Saint-Julien, on trouve une roche quartzo-talqueuse bleuâtre; elle passe à la Hyalistine stéatiteuse. Mais cette roche, qui renferme des fragments anguleux de Phtanite noir, veiné de blanc, est une espèce de brèche schistoïde, et se rapporte probablement à la bande de Phyllade de transition. On y voit aussi plusieurs variétés de Talorthosite : je citerai une Pegmatite talcifère rose-verdâtre, un peu fragmentaire, avec Talc altéré. Cette variété de Talorthosite renferme quelquefois du Soufre sublimé, et se trouve dans le voisinage du Porphyre. Le Soufre provient, sans doute, de la décomposition de quelque filon pyriteux.

Près de la Chapelle-Hermier, au-dessus du moulin de la Davière, on observe encore une espèce de Pegmatite talcifère, passant au Talcschiste feldspathique ou à la Talorthosite ; elle est rose-verdâtre, jaune-bleuâtre, et repose sur le Porphyre. On y voit aussi de la Hyalistine.

A la Favrie, le Talcschiste, bleuâtre ou verdâtre, quelquefois rougeâtre, domine.

A la Chapelle-Hermier, on trouve du Talcschiste et de la Hyalistine qui passent au Phyllade. A la tuilerie de Boisenier, située au N. de la Chapelle-Hermier, on remarque du Quartz avec Argile stéatiteuse ou kaolinifère, provenant d'une variété de Talorthosite.

Des environs de Saint-Nicolas de Brem à Sion situé au N.-O. de Saint-Gilles. — Sur la côte, au S.-S.-O. de la Sauzai, on voit encore le prolongement des roches que j'ai indiquées dans la coupe de Saint-Martin de Brem à l'Aiguillon. Ainsi au Phyllade de la Normandelière, qui est rouge-violacé, qui renferme des veines de Quartz laiteux, de Jaspe noir, rubané, et qui s'appuie sur le Porphyre, on trouve un Talcschiste feldspathique ou Talorthosite schisteuse. Cette roche est très développée vis-à-vis de la Sauzai, et ressemble au Talcschiste feldspatique de Mareuil; ses feuillets-strates inclinent du côté du N. Quelquefois cette roche est verdâtre, compacte, légèrement schistoïde, et par suite d'une modification dans sa composition, elle passe au Talcschiste ordinaire, surtout vers sa limite N.-O., auprès de Givrand, où commence le Talcschiste pour aller se perdre au delà de Sion, sous le calcaire du terrain glauconique, après avoir été caché çà et là par les dunes ou les marais.

Saint-Gilles est bâti sur le Talcschiste amygdaloïde vert-bleuâtre, gris-verdâtre, bigarré, quelquefois rougeâtre, lorsqu'il est altéré et peu tenace. Toute la côte S. et N., jusqu'au delà de Sion, est formée de Talcschiste. C'est surtout vers Sainte-Croix-de-Vie que l'on peut étudier ce Talcschiste ; il est plus ou moins grenatifère, plus ou moins satiné et luisant ; il est souvent contourné, se durcit, et

devient rougeâtre par l'action des vagues. En général, lorsque le Talcschiste n'est pas altéré, il est bleuâtre ou verdâtre, tandis qu'il prend des teintes jaunâtres ou rougeâtres, lorsqu'il s'altère, par suite de la décomposition des matières ferrugineuses qu'il contient. Le Talcschiste des environs de Saint-Gilles renferme différentes variétés de Quartz, mais principalement du Quartz hyalin et du Quartz laiteux en veines et amygdales. Ce Talcschiste est souvent contourné et très tourmenté; ses feuillets-strates affectent la direction du N.-O. au S.-E., avec une inclinaison très variable, généralement vers le N.-E., depuis 10 degrés jusqu'à la verticale. Il présente des accidents remarquables par son démantèlement, ses excavations, et offre des récifs très dangereux (1).

IX. Les descriptions qui précèdent ont montré notamment que la Talorthosite jouait un rôle important parmi les roches primitives, et, par rapport au Talcschiste, un rôle analogue à celui que joue le Gneiss par rapport au Micaschiste. On a vu aussi, dans plusieurs localités, que les Talcschistes sont en stratification discordante avec les roches de transition les plus anciennes; qu'ils n'ont aucune relation avec elles, si ce n'est que ces dernières sont en partie formées au détriment des premières; que toutes les roches qui constituent le quatrième membre du terrain primitif étaient intimement liées entre elles; que géologiquement il était impossible d'établir des divisions sérieuses et tranchées dans l'ensemble des roches du premier genre de formation; qu'enfin le terrain primitif est nettement séparé des terrains de transition.

(1) Voyez ma Notice *sur les grottes*, etc.; in-8, avec planches. Paris, 1836.

ROCHES

DU

SECOND GENRE DE FORMATION.

L'ensemble des roches du second genre de formation du terrain primitif comprend :

Du Granite ;
De la Pegmatite;
De la Leptynite ;
Du Quartz, de la Hyalotourmalite, etc.;
Du Kaolin, etc.

J'ai réuni, page 54, ces diverses roches du second genre de formation en deux membres :

1° Le Granite avec ses roches accidentelles ;

2° La Pegmatite avec ses roches accidentelles.

Mais géologiquement parlant, les roches de ces deux membres sont tellement liées dans leurs gisements et par leurs passages minéralogiques, qu'il est impossible de regarder ces deux membres comme deux divisions sérieuses ; je les réunirai donc ici dans un seul chapitre. D'un autre côté, quoique les deux genres de formation qui constituent le terrain primitif soient réellement distincts, je ne parlerai dans ce dernier chapitre des roches du second genre de formation que pour mémoire ou que pour maintenir l'ordre théorique, d'après les motifs que j'ai fait valoir pages 61 et 62. Ainsi je me bornerai à fixer les idées sur certains gîtes bien déterminés par le mode de formation, et à compléter quelques descriptions.

J'ai décrit le Granite du second genre de formation en parlant du Granite de la première catégorie, du Gneiss, etc.; je compléterai cette description en parlant de la Pegmatite : il me suffit donc de rappeler ses principaux gisements, et de répéter qu'il est plus ou moins lié à la Pegmatite.

Les principaux gisements du Granite du second genre de formation sont à Nantes (Loire-Inférieure), aux environs de Pouzauges, de Bournezeau, du Luc, de la Chapelle-Palluau, de Napoléon et des Sables.

On a vu précédemment que la Pegmatite, qui passe plus ou moins au Granite, au Gneiss et à la Leptynite, n'est souvent qu'un accident minéralogique du Granite ou du Gneiss; mais il y a aussi de nombreux filons de Pegmatite plus ou moins caractérisée, passant plus ou moins au Granite, qui est indépendante du Gneiss et du Granite ordinaire, c'est-à-dire du Granite du premier genre de formation.

La Pegmatite qui, comme le Granite, se trouve en veines ou en filons dans d'autres roches, résulte de deux modes de formation : 1° d'un départ particulier des substances, de circonstances différentes de refroidissement, de sutures, etc.; 2° d'injections de bas en haut. Son origine et son âge ont été indiqués précédemment; je ne m'y arrêterai pas.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que la Pegmatite se trouve rarement dans le Micaschiste et encore plus rarement dans le Talcschiste, le Quartz et la Hyalotourmalite (Schorlrock) remplaçant la Pegmatite dans ces dernières roches. Il en résulte que dans les roches feldspathiques on voit principalement des filons feldspathiques; que dans les roches micacées ou talqueuses, ce sont au contraire des filons quartzeux qui les pénètrent; et que la Tourmaline existe indistinctement dans les roches feldspathiques, micacées et même talqueuses; seulement elle donne ordinairement lieu à de la Pegmatite tourmalinifère dans le Gneiss et le Granite, tandis qu'elle constitue du Schorlrock dans le Micaschiste et quelquefois dans les roches talqueuses.

Comme la Pegmatite, indépendante ou liée au Granite d'injection, se trouve en filons, elle ne donne lieu à aucun caractère orographique du sol; elle ne produit que des accidents secondaires, qui sont surtout dûs à sa décomposition. Mais, en revanche, elle est d'un grand intérêt pour l'industrie céramique.

J'ai décrit les différentes Pegmatites, en parlant des roches au milieu desquelles elles se trouvent; afin d'éviter des répétitions, je ne les décrirai pas ici en détail : je me contenterai d'en faire ressortir les caractères de généralité et les allures indépendantes, pour assigner leur époque d'apparition.

Environs de Scillé (Deux-Sèvres). — On trouve un gisement assez considérable de Pegmatite à gros cristaux de Feldspath dans une lande qui existe entre le moulin à vent de la Réortière et le bois de Busseau, au S.-O. de Scillé (Deux-Sèvres). Mais dans le bois de la Vazonnière cette roche présente encore plus d'étendue, car elle occupe presque tout l'espace compris entre la Vazonnière et les moulins de la Jaquinière, avec une largeur qui dépasse 800 mètres. Elle y est complétement encaissée dans le Gneiss ou dans la Talorthosite. La fissilité de la roche gneissique a lieu du S.-E. au N.-O., et les veines de Pegmatite ont la même direction.

Le Feldspath, qui domine dans cette Pegmatite, est de couleur blanche ou légèrement verdâtre, et passe à un véritable Kaolin, par sa décomposition. Une fouille entreprise, je crois, par M. Mercier, ancien directeur des mines de Fay

moreau, a montré que cette Pegmatite est profondément altérée, et qu'elle serait d'une exploitation facile. Des essais auraient, dit-on, fait reconnaître que le Quartz entre seulement pour un quart dans sa composition, et que le Kaolin peut être séparé par un simple lavage. Divers objets qui ont été fabriqués à Sèvres avec ce Kaolin ont paru donner de bons résultats. En sorte que je ne saurais trop recommander, vu la proximité du terrain houiller, d'examiner sérieusement la question industrielle qui se rattache naturellement à ce dépôt de Kaolin.

Environs de la Châtaigneraye et de Cheffois. — M. H. Fournel dit, dans son ouvrage, qu'en suivant le chemin tracé autour des bois du Plessis-Robineau, situés entre la Châtaigneraye et Cheffois, à 4 kilomètres environ au N.-O. de la ville, on voit affleurer le Kaolin sur plusieurs points. Il serait utile de vérifier la valeur de cette indication ; car je pense, d'après mes propres observations, que la matière kaolinique de cette localité ne résulte pas de la décomposition de Pegmatites, mais bien de roches talqueuses, comme cela a lieu dans plusieurs autres endroits : par exemple, entre la Châtaigneraye et Saint-Pierre-du-Chemin. Il n'est pas rare, en effet, de voir certaines roches talquo-feldspathiques produire une matière kaolinique par leur décomposition ; le Talc lui-même ajoute souvent aussi à la terre kaolinique par son altération ; mais on conçoit qu'un pareil Kaolin diffère notablement de celui qui est produit par la décomposition des véritables Pegmatites.

Environs de Saint-Georges et de Montaigu. — Sur la route de Saint-Georges à Montaigu, un peu après le sommet du coteau au pied duquel coule la Maine, le Gneiss est pénétré par des filons de Granite et de Pegmatite, qui eux-mêmes, comme le Gneiss, sont traversés par les Diorites. Cette Pegmatite est souvent composée de gros fragments de Quartz plus ou moins laiteux et d'Orthose lamellaire d'un blanc rosâtre. La roche, dans son ensemble, est d'un blanc plus ou moins rosé, montre peu de Mica, et n'en renferme même point dans certains endroits. Le Gneiss de la localité présente également des filons de Quartz passant à l'Agate jaspoïde, radié et rubané, blanc jaunâtre, quelquefois avec des cristaux octaédriques et épigéniques de la Fluorine. Ces variétés de Quartz prouvent que les filons ou veines dont il s'agit sont d'une formation aqueuse, successive, plus moderne que celle du Gneiss, et qu'ils se sont formés à la faveur de fentes et de la destruction de certaines matières. Les cristaux épigéniques offrent cette circonstance, que sur une paroi de la roche ils sont saillants, tandis qu'ils sont en creux sur l'autre face, et que les formes les plus développées sont en creux. Enfin le Quartz passant à l'Agate jaspoïde, avec ou sans cristaux épigéniques, renferme quelquefois des géodes de Quartz blanc jaunâtre.

Entre la Caillère et Saint-Martin. — Sur la route de la Caillère à Sainte-Hermine, entre le premier bourg et Saint-Martin, le Gneiss est souvent traversé par de la Pegmatite rose, avec Mica gris blanchâtre, se rapprochant du Talc. Cette

Pegmatite est granitoïde, et passe au Granite, ou à la Leptynite, par une addition de Grenat almandin.

Environs de Bourseguin, de la Tuilerie, de Saint-Philbert, de Chantonnay, des Essarts, de Belleville, etc. — Le département de la Vendée possède une grande quantité d'Argile propre à la fabrication des briques, des tuiles et des poteries grossières. Lorsque dans cette Argile il se trouve des veines de Kaolin, les ouvrages qui résultent de ce mélange sont les plus parfaits dans leur espèce. Tel est le caractère de celle qui existe, auprès de Belleville, dans les Blanches, qui tirent leur nom de la couleur du Kaolin que renferment les amas d'Argile. Je citerai encore Bourseguin, la Tuilerie entre Sainte-Hermine et Chantonnay, etc., où la fabrication des poteries et des tuiles a une certaine activité. Dans le voisinage du terrain houiller, il existe plusieurs établissements du même genre; indépendamment de ceux qui emploient la houille, comme à Faymoreau, il y en a d'autres qui marchent encore au bois, comme à Épagne, à Vouvant, etc. (1). Je rappellerai enfin les masses d'Argile qu'on voit entre Saint-Philbert et la Jaudonnière, à la Mégière près des Essarts, etc. Mais, en général, ces Argiles n'appartiennent pas à des gîtes de Pegmatite, et proviennent tantôt du Granite et du Gneiss, tantôt de Talcschistes et de Phyllades, tantôt du terrain houiller, etc.

Environs de Roche-Servière — Au S.-O. de Roche-Servière, le Gneiss renferme des filons ou veines de Pegmatite et de Quartz, qui sont dirigés, comme le Gneiss, du N.-O. au S.-E.

Environs de la Chapelle-Palluau. — Aux environs de la Chapelle-Palluau, on voit de la Pegmatite qui passe tantôt au Granite, tantôt à la Leptynite. Elle traverse le Granite, comme elle est elle-même traversée par le Porphyre. Cette Pegmatite est généralement grenue, assez souvent gris noirâtre et tourmalinifère.

Entre Saint-Florent et Napoléon. — Entre Saint-Florent et Napoléon, il y a de nombreux typhons et filons de Granite et de Pegmatite, qui avoisinent le Gneiss, qui l'ont soulevé et qui paraissent l'avoir fait pivoter, comme le Micaschiste, autour des centres d'action.

Environs de Napoléon. — En parlant du Granite des Coûts, j'ai dit un mot de la Pegmatite. Or, voici ce que je dois ajouter au sujet de cette dernière roche.

Le Granite fin des Coûts est traversé par des veines ou filons de Pegmatites micacées et parfois tourmalinifères (voyez la coupe que j'ai donnée à la description du Granite). Ces Pegmatites, qui sont plutôt du Granite, donnent lieu tantôt à un Granite porphyroïde à quatre et cinq substances, tantôt à un Kaolin sablonneux qui pourrait fournir de la porcelaine, s'il était moins impur. La dernière variété est granitoïde ou compacte, altérée, blanchâtre ou roussâtre, souvent friable; c'est la variété la plus abondante, et elle paraît n'être qu'un accident du Granite. L'autre variété est fragmentaire, avec plus ou moins de Mica

(1) Voyez, pour ces questions industrielles, la description du terrain houiller.

en cristaux d'assez grandes dimensions, et souvent aussi avec Tourmaline noire présentant des cristaux en gerbe; quelquefois elle offre des cristaux de Quartz et de Pyrites. Cette dernière variété, qui est une espèce de Granite à gros éléments, est celle que l'on trouve en filons ou veines au milieu du Granite fin, et qui, selon toute apparence, est d'une formation plus moderne.

Ces différentes variétés de Pegmatites ou de Granites produisent du Kaolin, tantôt compacte, gris jaunâtre, tantôt blanchâtre, plus ou moins terreux.

A la Saint-Brandière, le Gneiss est irrégulièrement pénétré par de la Pegmatite et par du Granite, qui offrent plusieurs variétés de texture, et qui se montrent à nu en divers endroits, notamment à côté de l'ouverture de la grotte.

De même on voit dans le Granite de la Brossadière, comme dans celui des Coûts, des veines ou des filons d'un Granite à gros éléments, très feldspathique, que l'on peut prendre pour une Pegmatite, et qui produit du Kaolin plus ou moins terreux par sa décomposition.

Entre Beaulieu et Martinet. — A moitié chemin de Beaulieu à Martinet, on voit un Granite qui passe à la Pegmatite et au Gneiss talqueux porphyroïde.

Environs de Saint-Julien-des-Landes. — A Saint-Julien-des-Landes, on trouve superposée au Porphyre quartzifère une Pegmatite porphyroïde, granitoïde, talcifère, jaune-rosâtre, et passant au Gneiss talqueux ou Talorthosite. A la Davière, située au N.-O. de Saint-Julien, c'est une Pegmatite talcifère jaune bleuâtre; elle est également dans le voisinage du Porphyre. Mais ces Pegmatites sont associées à une espèce de Gneiss talqueux dont j'ai parlé ailleurs, et n'en sont peut-être qu'un accident minéralogique.

Ile de Noirmoutiers. — Le Gneiss qui constitue en partie l'extrémité septentrionale de la côte occidentale de l'île de Noirmoutiers est plus ou moins interrompu par du Granite et de la Pegmatite. Cette dernière roche est même enclavée en masses considérables dans le Granite, et pénètre également le Micaschiste. Je citerai le mamelon de Pegmatite de la pointe de Luzeronde, les veines ainsi que les filons de Pegmatite de la pointe de l'Herbaudière et de l'anse du Lutin. Cette Pegmatite joue dans l'île de Noirmoutiers le même rôle que sur la côte des environs des Sables; elle est souvent à gros éléments, parfois tourmalinifère, et renferme accidentellement des amas de Granite graphique, comme dans l'anse du Lutin (1).

Côtes des Sards à la Gachère. — En décrivant le Gneiss et le Micaschiste de la côte depuis les Sards jusqu'auprès de la Gâchère, j'ai indiqué les divers filons de Pegmatite qui traversent ces roches. Pour ne pas répéter ce que j'ai dit à cet égard, je ne rapporterai que les détails les plus essentiels; au reste, il serait fort difficile, ici comme ailleurs, d'énumérer tous les filons de Pegmatite qu'on y peut observer.

(1) Pour des détails sur ces Pegmatites, voyez ce que j'ai dit à la description du Granite, du Gneiss et du Micaschiste, ainsi que le *Mémoire sur l'île de Noirmoutiers*, par M. Bertrand-Geslin.

Dans les environs des Sards, la Pegmatite et le Quartz se présentent en filons au milieu du Gneiss; ces filons sont quelquefois détruits en partie par l'action combinée de l'air et de l'eau, et donnent lieu alors à des lignes de séparation plus ou moins larges.

Vers le Caillou-là, le Gneiss et le Micaschiste sont encore traversés par des filons de Pegmatite; mais ici elle est granitique.

Au S.-E. de Saint-Jean-d'Orbetiers, et vis-à-vis de cet endroit, le Gneiss renferme beaucoup de Pegmatite et de nombreux filons de Quartz. On y remarque notamment une Pegmatite grenue et lamellaire, fine, rougeâtre. Quelquefois le Gneiss et cette Pegmatite sont traversés par un grand nombre de filons d'une Pegmatite granitique qui se coupent entre eux. Voyez à cet égard ce que j'ai dit à la description du Gneiss.

Auprès de Saint-Jean-d'Orbetiers la Pegmatite est parfois décomposée, et forme un Kaolin argileux, au milieu duquel on voit des veines de Quartz limpide, laiteux, ou agatoïde, rosâtre, plus ou moins radié, cristallisé, et indiquant une formation aqueuse au détriment des matières quartzeuses préexistantes.

Mais c'est principalement sur la côte comprise entre Saint-Jean-d'Orbetiers et les Sables que l'on trouve une grande quantité de filons énormes de Pegmatite granitoïde, porphyroïde ou fragmentaire avec de beaux cristaux prismatiques d'Orthose. J'ai donné la description de ces variétés de Pegmatite en parlant du Gneiss; je répéterai seulement qu'il est difficile de prendre la direction moyenne des filons de Pegmatite, d'autant plus que cette roche, qui passe souvent au Granite et à la Leptynite, lorsqu'elle est à petits éléments, se confond en beaucoup de points avec le Gneiss.

Vis-à-vis de la Rudelière, il y a des filons de Pegmatite granitoïde, avec plaques de Marcassite, passée à la Limonite vers la surface.

Les filons de Quartz et les filons pyriteux qui coupent le Gneiss sont probablement contemporains des Pegmatites en filons; car ils paraissent avoir la même allure. Cette observation s'applique aussi à d'autres filons : tels sont ceux qui renferment de la Barytine.

A la Chaume, le Granite est coupé par des filons de Pegmatite porphyroïde avec Tourmaline noire. Sur la côte, au N.-O., le Gneiss est encore traversé par de nombreux filons de Pegmatite plus ou moins tourmalinifère. On y voit facilement que la Leptynite est un accident tantôt du Granite, tantôt du Gneiss et tantôt de la Pegmatite. Les filons de Pegmatite véritable et porphyroïde ou fragmentaire coupent ordinairement le Gneiss presque perpendiculairement à la direction de son clivage; mais le Gneiss granitoïde alterne parfois aussi avec un Gneiss fin, ou avec une espèce de Pegmatite passant à la Leptynite.

Ile Dieu. — Dans l'île Dieu, la Pegmatite et les filons de Quartz jouent le même rôle que sur les côtes du continent. Je renverrai, pour les détails à cet égard, à la description du Gneiss qui forme cette île.

RÉSUMÉ.

Le terrain gneissique est parfaitement caractérisé et complétement distinct des terrains de transition. Il est entièrement composé de roches d'origine ignée; sous ce rapport encore, il est tout à fait tranché des autres terrains. Le terrain gneissique est celui qu'on peut et qu'on doit même nommer sans répugnance, à l'exemple des anciens géologues, terrain primitif. Il y a donc réellement un terrain primitif ; seulement je crois l'avoir mieux défini que mes devanciers, et par conséquent avoir mieux justifié son ancienne dénomination.

Si toutes les roches principales qui constituent le terrain primitif formaient des couches universelles, elles donneraient des horizons géognostiques absolus. Or il existe une couche universelle de Granite dont la surface supérieure n'est pas, il est vrai, partout au même niveau, c'est-à-dire que cette couche est variable dans sa puissance. Mais au-dessus du Granite, il n'y a plus de couches universelles : le Gneiss ne forme pas une couche continue sur tout le globe ; il en est de même du Micaschiste, de la Talorthosite, du Talcschiste, etc. Plusieurs de ces roches manquant souvent, il devient donc impossible d'établir, dans l'ensemble du terrain primitif, des divisions tranchées au moyen de niveaux naturels constants.

Malgré cette absence d'horizons géognostiques tranchés et absolus, je dois résumer les principaux faits développés dans mon Mémoire, en donnant un tableau, ou coupe théorique, qui représentera autant que possible les relations des roches fondamentales du terrain gneissique ou primitif.

TERRAIN PRIMITIF.

Roches du premier genre de formation.

1° Talcschiste avec ses roches subordonnées et accidentelles.

2° Micaschiste avec ses roches subordonnées et accidentelles.

3° Talorthosite ou Gneiss avec leurs roches subordonnées et accidentelles.

4° Granite avec ses roches subordonnées et accidentelles.

Roches du second genre de formation.

1° Filons de Quartz, de Hyalotourmalite, etc.

2° Pegmatite avec ses roches accidentelles.

3° Granite avec ses roches accidentelles.

III.

MÉMOIRE

SUR UN

NOUVEAU TYPE PYRÉNÉEN

PARALLÈLE A LA CRAIE PROPREMENT DITE,

PAR M. A. LEYMERIE.

INTRODUCTION.

Lorsque, partant d'Auch, par exemple, on se rend aux Pyrénées par le département des Hautes-Pyrénées, on marche constamment sur le terrain tertiaire lacustre horizontal qui forme la partie centrale du grand bassin pyrénéen; et ce n'est qu'au pied des montagnes elles-mêmes que l'on commence à rencontrer les couches appartenant aux terrains qui ont participé au dernier soulèvement de la chaîne, terrains que l'on pourrait appeler *Pyrénéens supérieurs*, en attendant que les géologues s'accordent sur le nom systématique qu'il convient de leur donner. Mais dans le département de la Haute-Garonne, et même à la lisière orientale des Hautes-Pyrénées, à l'est de la rivière du Gers, ces terrains se montrent déjà à une assez grande distance au N. des Pyrénées proprement dites, particulièrement au fond des vallées, et sur le flanc des collines dont les sommités sont occupées par les dépôts marneux ou limoneux et par les amas de cailloux quartzeux appartenant à la période qui a suivi le soulèvement pyrénéen. Cette disposition est représentée avec une remarquable exactitude dans la Carte géologique de la France.

C'est vers la limite de ces deux régions, dont l'une, la plus orientale, montre le terrain pyrénéen supérieur, et l'autre exclusivement le terrain tertiaire à la même distance de la chaîne, et particulièrement à l'est de la petite ville de Monléon, et aux environs du village de Gensac (Haute-Garonne), que se trouve le terrain qui va faire l'objet de ce mémoire.

Ce ne sont pas les caractères géognostiques de ce gîte qui le recommandent à l'étude des géologues; il n'offre rien de remarquable sous ce rapport, n'étant con-

stitué que par des couches marneuses mal stratifiées, et médiocrement et irrégulièrement dérangées de leur position originaire. C'est par ses fossiles qu'il mérite réellement de fixer l'attention, et cela sous trois rapports importants, savoir : 1° comme type pyrénéen nouveau et remarquable par sa richesse en espèces et en individus ; 2° sous le rapport des rapprochements inattendus que ces fossiles permettent d'établir avec les types du N. de l'Europe ; 3° comme offrant des faits saillants propres à exercer une influence sur la solution définitive de la grande question de la spécialité absolue des faunes géologiques.

Notre but n'est donc pas de faire ici une description détaillée de ce gîte ; nous nous contenterons d'en donner une idée suffisante pour permettre d'apprécier la position des fossiles et leur valeur sous le rapport géognostique. Quant à ces fossiles eux-mêmes, seule partie réellement intéressante de ce dépôt, nous les avons déterminés ou décrits avec un soin minutieux, et c'est le résultat de cette étude paléontologique qui forme la véritable base de notre travail.

En laissant de côté un certain nombre de coquilles indéterminables, le nombre des espèces que nous avons recueillies dans ces localités, en trois explorations que nous y avons faites, s'élève seulement à 40, dont 23 nouvelles, et 17 déjà connues appartenant (excepté une) à diverses assises du terrain crétacé du nord, particulièrement à l'étage de la *Craie proprement dite.*

Ces rapides considérations indiquent suffisamment la division de ce travail en deux parties, savoir :

1° Aperçu géognostique comprenant la description succincte du gîte, la désignation des fossiles importants, et le rôle qu'ils jouent dans chaque partie du terrain.

2° Description des espèces inédites accompagnée d'observations sur les fossiles connus, lorsqu'il résulte de leur comparaison avec les types admis des différences qui méritent d'être signalées.

PREMIÈRE PARTIE.

APERÇU GÉOGNOSTIQUE.

Les terrains qui font l'objet de ce travail occupent, d'une part, le flanc des coteaux qui se trouvent à l'E. de Monléon, particulièrement sur le versant oriental de la petite vallée du Cier et des deux vallons, en lesquels elle se bifurque à son origine. D'une autre part, ils se montrent sur le versant occidental de la petite vallée de la Gesse à l'E. de Gensac, et presque dans toute l'étendue de la colline boisée dite la Barade, qui s'étend au N.-E. de ce village. Ces deux gisements appartiennent à la même formation, et il est évident que les couches de l'un ne sont que le prolongement des couches de l'autre ; néanmoins, comme ils dépendent de deux vallées séparées, et qu'ils offrent d'ailleurs des différences paléon-

tologiques assez remarquables, nous traiterons séparément de chacun d'eux en commençant par celui de Monléon.

Gîte de Monléon. — Deux localités particulières de ce gîte se font remarquer par l'abondance et la variété de leurs fossiles : ce sont d'abord la colline arrondie dite *Montrond*, partie du petit massif qui sépare les deux vallons, dont la réunion au N. de ce point constitue la petite vallée du Cier, et ensuite le coteau qui borde à l'E. le Cier lui-même et son affluent oriental dans l'étendue de 2 à 3 kilomètres, depuis Villemur jusqu'à un point situé à peu près en face du hameau d'Arpajan. Une partie de la colline, qui se détache pour s'avancer dans la vallée comme un éperon, porte dans le pays le nom de *Tuc au Millas ;* nous emploierons ce nom pour désigner tout le coteau fossilifère.

La colline au sommet de laquelle est située Monléon est tertiaire ; elle se compose d'un limon marneux jaune-brunâtre, passant à une mollasse argileuse avec veines et amas de sables et de cailloux siliceux ; de sorte que, si l'on part de cette petite ville en se dirigeant à l'E., on ne rencontre le terrain pyrénéen supérieur ni sur le coteau même de Monléon, ni dans le fond du vallon du Cier occidental, lequel est occupé par un dépôt d'alluvion ancienne. Mais immédiatement après avoir passé ce ruisseau, on a devant soi un escarpement de calcaire qui constitue la base du gîte de Montrond. En remontant le ruisseau, à partir du pont qui a servi à le traverser, sur la rive droite, on peut étudier facilement ce calcaire, particulièrement dans des carrières où il est exploité comme moellon et comme pierre à chaux. Il est blanchâtre, légèrement taché de jaunâtre, et régulièrement stratifié en bancs de 2 à 3 décimètres d'épaisseur, dont l'ensemble peut avoir 40 à 50 mètres de puissance. L'inclinaison est d'environ 15 degrés vers le N.-N.-O.; la direction est O. 20 degrés S. Les fossiles y sont très rares ; cependant, près du petit pont, j'ai été assez heureux pour y recueillir plusieurs Spatangues globuleux d'assez petite taille, qui me paraissent devoir se rapporter au *Schizaster verticalis*, Agass., que M. d'Archiac a décrit et figuré (1) comme venant du rocher du Goulet (côte de Biaritz).

C'est au-dessus de cette assise calcaire que l'on voit se développer la formation marneuse fossilifère qui constitue la masse principale de la protubérance arrondie, que nous avons désignée sous le nom de *Montrond*, protubérance qui est d'ailleurs couronnée par un dépôt assez mince de terrain tertiaire caillouteux.

On monte facilement à ce gîte marneux par une rampe médiocrement rapide, qui succède à l'escarpement calcaire que nous venons de suivre en un point où cette dernière roche semble avoir été entaillée. La tranchée qui résulte de cette coupure montre les couches calcaires passant sous la formation marneuse ; celle-ci consiste en des marnes gris blanchâtre ou jaunâtres, désagrégées, excepté en certaines places, çà et là, où elles offrent des bancs isolés de calcaire

(1) *Mémoires de la Société géologique*, 2ᵉ série, t. II, pl. 6, fig. 2.

marneux. Ces marnes présentent habituellement ces petites concrétions calcaires *mûriformes* et géodiques, qu'offrent en général les argiles calcarifères de tous les pays et de toutes les formations. On y trouve aussi en certaines places beaucoup de petits rognons et des plaquettes de Limonite argileuse et des groupes cristallins de Pyrites passées à l'état de Fer hydroxydé.

Nous avons déjà dit que ces marnes étaient très riches en fossiles; les *Ostrea plicatuloides* surtout s'y trouvent en profusion. Les espèces les plus habituelles sont :

Ananchytes ovata.	Ostrea plicatuloides.
Serpula dentalina.	Ostrea vesicularis.
Crassatella Dufrenoyi.	Terebratula alata.
Pecten striato-costatus.	Turritella Dietrichi.
Ostrea larva.	Nautilus Charpentieri.

C'est en une place unique assez voisine de la partie inférieure de la formation, riche en accidents ferrugineux, que j'ai rencontré les *Ammonites* et les *Baculites* citées dans le tableau. L'*Ammonites lewesiensis*, qui existe à Rouen dans la Craie chloritée, est ici à l'état de moule calcaire. Je n'ai encore rencontré que de jeunes individus de cette espèce, qui se rapporte évidemment à la figure 1, planche 102, de M. d'Orbigny. L'*Ammonites monteleonensis* est toujours à l'état ferrugineux, ainsi que le *Baculites anceps*. On sait que ce dernier fossile est caractéristique de la Craie des environs de Valognes (Manche), où il est associé, comme à Monléon, avec l'*Ammonites lewesiensis*. A cette hauteur, on trouve aussi quelques individus d'*Orbitolites* passés également à l'état ferrugineux.

J'ai fait de vains efforts pour trouver à Montrond même des fossiles spéciaux pour les couches inférieures de ce terrain ; celles-ci m'ont offert immédiatement l'*Ostrea plicatuloides* avec l'*Ananchytes ovata*, le *Nautilus Charpentieri*, et plusieurs des fossiles signalés ci-dessus. J'y ai vainement cherché les Ammonites et les Baculites que je viens de citer dans des couches supérieures. Mais au S. et en face de Montrond, de l'autre côté de l'anfractuosité par laquelle nous sommes arrivés à cette protubérance, en haut de la côte de Bédaillan', on peut observer des marnes d'un gris bleuâtre, qui occupent certainement une position inférieure dans la formation, où l'on trouve abondamment avec l'*Ananchytes ovata*, et quelques Ammonites et Baculites ferrugineuses, la *Terebratula Venei*, la *Crania arachnites*, et une huître grande et très épaisse qui n'est autre chose qu'une variété gigantesque de l'*Ostrea vesicularis*. La *Terebratula Venei* et la *Crania arachnites* jouent dans cette partie de l'assise le rôle de fossiles habituels et caractéristiques.

Sur le coteau que nous désignons par le nom de *Tuc au Millas*, on retrouve les marnes et les calcaires marneux de Montrond, mais avec un plus grand développement. Ces roches se montrent à nu sur toute la hauteur du coteau, où de nombreuses écorchures et une multitude de ravins permettent de les étudier sur des surfaces vives. Les couches plongent assez faiblement vers le N., un peu E.

d'où il résulte qu'en suivant la côte du S. au N., en se dirigeant vers Villemur, on marche des plus anciennes aux plus récentes. Ce sont encore ici des marnes jaunâtres ou d'un blanc grisâtre mal stratifiées, accidentées par des bancs de calcaires marneux, qui seules permettent de reconnaître le sens de la stratification. Les accidents minéralogiques consistent, comme à Montrond, en des Nodules géodiques calcaires, en rognons et plaquettes de Limonite plus ou moins argileuse, et en petites masses de Limonite offrant des faces cristallines originaires de Pyrites. Des Marnes bleuâtres existent en plusieurs endroits de la côte ; cependant elles paraissent dominer à l'extrémité méridionale du gîte, c'est-à-dire à la base de la formation. Au S. de ce dernier point, des bois cachent le terrain ; mais on peut reconnaître dans quelques éclaircies la présence d'un calcaire blanc, qui occuperait ici la place du calcaire inférieur de Montrond à *Schizaster verticalis*.

La formation semble aussi se terminer supérieurement par un autre calcaire blanc ; c'est du moins la dernière roche que l'on rencontre en suivant le coteau du S. au N., jusqu'au terrain tertiaire près Villemur.

C'est dans les marnes bleuâtres inférieures, qui viennent d'être particulièrement signalées, que l'on trouve en abondance la *Terebratula Venei* et la *Crania arachnites*, accompagnées d'autres fossiles, et particulièrement de l'*Ostrea lateralis* (1), qui toutefois ne paraît pas y être très commune. Immédiatement audessus paraissent des marnes et des calcaires d'un blanc jaunâtre très riches en *Ostrea vesicularis* et en *Ostrea plicatuloides*. A partir de là jusqu'à Villemur, il serait, je crois, difficile d'indiquer un gîte spécial pour telle ou telle espèce. Presque partout, on trouve habituellement les fossiles suivants, parmi lesquels domine toujours l'*Ostrea plicatuloides* (2) :

Cidaris Ramondi.
(*Baguettes*.)
Serpula dentalina.
Crassatella Dufrenoyi.
Pecten striato-costatus.
Ostrea larva.
Ostrea plicatuloides.
Ostrea vesicularis.
Terebratula alata.
Turritella Dietrichi.
Nautilus Charpentieri.

La *Terebratula Venei*, l'*Ostrea lateralis*, la *Crania arachnites*, qui caractérisent les marnes bleues inférieures, ne se trouvent plus que très rarement dans la masse de l'étage (3). Il faut encore remarquer dans ce gîte, comme en général

(1) La *Terebratula Venei* paraît, jusqu'à présent, propre aux régions méditerranéennes ; mais il n'en est pas de même de l'*Ostrea lateralis*, qui joue un rôle assez important dans le terrain crétacé moyen de l'Europe. (Voyez le tableau.) — Nous l'avons dernièrement vue en grand nombre dans les argiles de Gargas (Vaucluse), qui gisent évidemment au niveau du *grès vert inférieur*.

(2) Nous ne voulons pas dire cependant que toutes les couches soient également riches ; il en est, au contraire, de distance en distance, qui sont presque entièrement dépourvues de fossiles.

(3) J'ai retrouvé les deux premières espèces près de Villemur, à l'extrémité de la côte opposée à celle qu'occupe leur gîte habituel.

dans tous les environs de Monléon, l'absence presque complète des Orbitolites, que nous verrons bientôt pulluler à Gensac.

La plupart de ces fossiles sont habituellement tronqués et usés, comme s'ils avaient été longtemps ballottés. L'abondance des individus appartenant à des espèces littorales, des huîtres surtout, indique d'ailleurs la proximité d'un rivage.

La puissance totale de ce système marneux fossilifère est assez difficile à évaluer à cause du peu de netteté de la stratification. En supposant pour toutes les couches du Tuc au Millas une inclinaison moyenne de 10 degrés, et admettant seulement 2000 mètres pour la longueur de la côte fossilifère, on pourrait calculer cette puissance par la formule

$$P = \frac{2000^{m} \times \sin 10^{\circ}}{R} = 347^{m}.$$

Gîte de Gensac. — Lors de ma dernière excursion dans la contrée, qui fait l'objet de ce mémoire, je passai du gîte de Monléon à celui de Gensac par Villemur et Saint-Loup, en traversant la petite vallée de la Gimone, limite naturelle des départements des Hautes-Pyrénées et de la Haute-Garonne. Dans tout ce trajet je ne cessai de marcher sur le terrain tertiaire, principalement constitué par une mollasse d'un gris brunâtre, prenant souvent de petits cailloux quartzeux qui y forment parfois des amas vers le haut, le tout étant recouvert par un limon jaunâtre avec galets de Quartz, de Quartzite et de Lydienne (1). Je m'attendais à rencontrer les marnes crétacées sur les bords de la Gimone; mais mon attente fut trompée, et ce n'est que dans la vallée de la Gesse, à l'est de Saint-Loup, que je commençai à les reconnaître. Elles forment là, en effet, une bordure étroite, qui va bientôt se perdre au S. sous le terrain tertiaire, bien avant Bajourdan. Du côté du N., cette bordure s'étend, au contraire, presque sans interruption jusqu'à Gensac, où le terrain crétacé forme la base découpée de la colline tertiaire, au sommet de laquelle ce village se trouve situé. Plus loin, ce gîte se continue en suivant toujours la rive gauche de la Gesse, et se développe de plus en plus, de manière à envahir même le coteau boisé qui s'étend au nord-ouest de Gensac, et qui porte dans le pays le nom de la *Barade*.

Toute cette colline jusqu'à la métairie de Sardine est, en effet, constituée par le terrain que nous étudions. Plus au N., on rencontrerait des calcaires compactes plus récents, qui sortent çà et là de dessous le terrain tertiaire, calcaires qui se montrent particulièrement autour de Blajan. Il n'entre pas dans le plan de ce travail de nous occuper de ces calcaires; mais, comme nous ne devons plus en reparler, nous dirons qu'ils sont ordinairement blancs, subcristallins et presque marmoréens en certaines places, et que leur allure est extrêmement irrégulière.

(1) La stratification de ce terrain est horizontale, et par conséquent discordante, par rapport à celle du dépôt que nous étudions.

Je n'y ai pas encore rencontré de fossiles déterminables ; mais on y voit assez souvent des débris de polypiers, de baguettes d'oursins et de mollusques marins. Souvent ils se montrent à l'état de roches sauvages en blocs isolés. En face du gîte marneux de la Barade, la rive droite de la Gesse offre, au milieu des bois, des escarpements de ces calcaires, que l'on voit descendre çà et là jusqu'au fond du vallon; de sorte que la petite rivière dont il s'agit coule dans une faille, à l'E. de laquelle le sol se serait affaissé, comme pour cacher la partie du dépôt marneux correspondante au gisement de la Barade.

Mais revenons au gîte de Gensac, et maintenant que nous connaissons sa disposition et ses limites, occupons-nous de l'étudier en le parcourant du S. au N., comme nous l'avons fait pour les environs de Monléon. Ce terrain étant peu incliné, et les parties les mieux stratifiées indiquant le plus souvent un prolongement vers le N., il est extrêmement probable qu'en procédant dans le sens que nous venons de dire, nous marcherons des couches les plus anciennes vers les plus modernes, d'autant plus que c'était ainsi pour les marnes de Monléon, qui ne sont évidemment, comme nous l'avons déjà dit, qu'un prolongement de celles de Gensac sous le manteau tertiaire, qui seul empêche de voir matériellement leur continuité.

Immédiatement à l'E., dans une découpure de la colline de Gensac, existe une tuilerie qui s'alimente dans des argiles grises, qui passent vers le bas à des marnes avec bancs de calcaires marneux, légèrement inclinés au N.-E. Les argiles offrent la *Terebratula Venei*, l'*Ostrea lateralis*, *Ananchytes ovata*, *Orbitolites socialis*, des baguettes du *Cidaris Ramondi*. J'y ai rencontré aussi l'*Hemipneustes radiatus*, la *Thecidea radiata* et la *Crania arachnites*, et quelques petits polypiers. Elles correspondent évidemment aux argiles bleuâtres, qui occupent d'ailleurs la même position dans la partie sud du Tuc au Millas de Monléon.

En serpentant toujours vers la base de ce coteau, on peut suivre ces argiles avec leurs calcaires marneux grisâtres jusqu'au moulin sur la Gesse, au-dessus duquel commencent à pulluler les Orbitolites, *Orbitolites socialis*, *Orbitolites secans*, *Orbitolites gensacica*, associées aux baguettes, et à des écussons du *Cidaris Ramondi*. Plus loin, en se maintenant toujours près de la base du coteau, les Orbitolites deviennent de plus en plus abondantes, particulièrement l'*Orbitolites socialis*, que l'on écrase souvent sous les pieds en nombre immense. Si l'on s'élève ensuite sur le flanc de la colline, on voit se développer, au-dessus du système marneux de couleur grise, des calcaires marneux jaunâtres, peu consistants, avec marnes intercalées, où l'on trouve toujours avec les *Orbitolites socialis*, très abondantes, l'*Orbitolites gensacica*, l'*Hemipneustes radiatus*, des baguettes du *Cidaris Ramondi*, l'*Exogyra pyrenaica*, le *Pecten striato-costatus*, de petits polypiers, etc. En passant même de ce versant au versant opposé à l'O., on marche toujours sur les calcaires jaunâtres marneux, et l'on ne cesse de rencontrer les fossiles précédents avec des Orbitolites toujours très nombreuses.

Ce côté occidental de la colline de la Barade est peut-être plus riche encore en fossiles que le précédent, et c'est là surtout que nous avons recueilli les nombreux individus qui nous ont permis d'établir nos espèces sur des bases suffisamment solides. Aux noms déjà cités, nous pouvons ajouter *Ostrea larva* et *Natica rugosa*. Les baguettes du *Cidaris Ramondi* sont communes en certaines places, et l'on trouve fréquemment de ce côté l'*Exogyra pyrenaica*, l'*Hemipneustes radiatus*, et les petits polypiers branchus dont nous parlerons particulièrement plus bas. Les roches constituantes sont toujours ici les mêmes calcaires marneux jaunâtres que nous venons de signaler. La stratification y est presque toujours obscure, circonstance qui dépend, d'une part, du peu d'étendue des surfaces dénudées, et d'autre part de la friabilité de ces calcaires qui ont une grande tendance à se désagréger (1); on peut remarquer cependant, en quelques points plus favorables, que l'inclinaison est faible, et que son sens est vers le N.

Quoiqu'il paraisse impossible de faire aucune subdivision dans cette formation homogène, on peut cependant indiquer certaines places où dominent des fossiles particuliers. Ainsi vers la base du coteau, à l'O., quelques couches sont très riches en *Exogyra pyrenaica;* un autre point, vers le milieu de la hauteur, se fait remarquer par la *Turritella gigas*, le *Nautilus Charpentieri* et l'*Hemipneustes radiatus*, fossiles que l'on ne trouve cependant que toujours écrasés et en mauvais état. En d'autres points où les Orbitolites se montrent avec une abondance vraiment prodigieuse, on trouve avec elles une multitude de petits polypiers, *Escharites arbuscula, Pustulopora variolaria, Adeone scobina*. Ces polypiers, comme les Orbitolites, se trouvent à l'état libre sur le sol, où l'on peut les ramasser par poignées. Ils résultent, les uns et les autres, de la désagrégation et du lavage des calcaires marneux qui les renfermaient. Les petits polypiers s'offrent aussi fréquemment appliqués en grand nombre sur les surfaces disjointes des bancs calcaires. C'est au milieu de ces dépôts si riches en *Orbitolites socialis* que se trouve, le plus ordinairement, l'*Orbitolites gensacica*, qui acquiert quelquefois des dimensions vraiment gigantesques. On trouve là aussi fréquemment des baguettes du *Cidaris Ramondi*. Un de ces gîtes d'Orbitolites et de polypiers branchus libres, situé sur le même versant, le plus près possible de Gensac, se fait encore remarquer par de nombreux individus d'*Ostrea vesicularis*. Le tableau général renferme les noms de toutes les espèces que nous avons recueillies aux environs de Gensac; néanmoins nous croyons devoir mettre ici, particulièrement, sous les yeux du lecteur la liste de celles qui jouent réellement dans ce gîte le rôle de fossiles habituels. Nous donnerons séparément les espèces de marnes grises inférieures et celles des calcaires jaunâtres marneux :

(1) Grâce à cette faible consistance des roches de Gensac et de celles de Monléon, les fossiles s'y trouvent le plus souvent libres sur le sol, particulièrement les Orbitolites; et l'on n'a d'autre peine à prendre pour se les procurer que de les ramasser et de choisir les individus qui ont suffisamment résisté aux causes d'usure, d'écrasement et de mutilation.

FOSSILES HABITUELS DES MARNES GRISES INFÉRIEURES.

Terebratula Venei.
Ostrea lateralis.
Orbitolites socialis.
Ananchytes ovata.
Cidaris Ramondi.
(*Baguettes.*)

FOSSILES HABITUELS DES MARNES ET DES CALCAIRES MARNEUX JAUNES.

Orbitolites socialis.
Orbitolites gensacica.
Escharites arbuscula.
Adeone scobina.
Pustulopora variolaria.
Cidaris Ramondi.
(*Baguettes.*)
Hemipneustes radiatus.
Pecten striato-costatus.
Exogyra pyrenaica.
Ostrea larva.
Natica rugosa.

La nature des fossiles, l'état dans lequel ils se trouvent, et la composition minéralogique du terrain, tout indique encore ici un dépôt formé non loin des bords de la mer.

Parallèle entre le gîte de Gensac et celui de Monléon. — L'analogie minéralogique de ce gîte comparé à celui de Monléon est évidente. A l'exception des calcaires blancs à *Schizaster verticalis* qui ne se laissent pas voir ici, ce sont, dans les deux localités, les mêmes roches disposées dans le même ordre, savoir : des argiles et des marnes grises ou bleuâtres à la partie inférieure, et des marnes et calcaires marneux peu consistants, ordinairement jaunâtres dans le reste du terrain. La similitude paléontologique n'est pas moins manifeste, et les fossiles caractéristiques de chacune des deux assises sont en général les mêmes. Il y a cependant à cet égard des exceptions qui méritent d'être signalées : la principale consiste dans l'extrême abondance des *Orbitolites* à Gensac, tandis que ce polypier manque presque complétement à Monléon, où il semble remplacé par l'*Ostrea plicatuloides*, qu'on ne trouve pas en revanche dans l'autre gîte. La fréquence de l'*Exogyra pyrenaica* dans le bois de la Barade, et son absence aux environs de Monléon, les *Ammonites* et les *Baculites*, dans cette dernière région seulement, constituent, en outre, des différences assez singulières pour des localités placées si près l'une de l'autre.

Caractères généraux du terrain de Monléon et de Gensac; son extension, sa détermination. — Le terrain que nous venons d'étudier à Monléon et à Gensac forme un type bien caractérisé, qui, loin de se borner aux localités que nous venons de citer, s'étend, parallèlement aux Pyrénées, dans presque toute la largeur du département de la Haute-Garonne. Il constitue notamment les environs de Saint-Marcet et de Latoue; on le retrouve à l'ouest de Saint-Martory, et, de l'autre côté de la Garonne, au nord-ouest de Roquefort. Dans chacune de ces localités, il offre toutefois des caractères particuliers que nous ferons connaître plus tard. Saint-Marcet notamment est remarquable par ses Grès à *Orbitolites*

disculus et à *Ostrea uncinella*, fossiles qui ne se rencontrent que rarement dans la contrée que nous venons de décrire. L'*Orbitolites socialis* et l'*Orbitolites secans* y sont très abondantes dans les couches marneuses qui supportent ces Grès. On y trouve d'ailleurs presque tous les fossiles de Monléon et de Gensac, plus quelques autres que nous n'avons pas encore vus dans ces dernières localités. Trompé par la forme extérieure de l'*Orbitolites secans*, nous avons cru un moment que ce système renfermait des *Nummulites;* mais c'est une erreur que nous nous empressons de reconnaître. Malgré des recherches minutieuses, nous n'avons encore rencontré aucun individu authentique de ce Foraminifère au milieu de l'immense quantité d'*Orbitolites*, qui forment un des principaux caractères de ce type.

Quoique nous n'ayons encore qu'une connaissance imparfaite de l'ensemble des terrains sédimentaires supérieurs qui dépendent du système pyrénéen, nous pouvons affirmer, dès à présent, que le type qui nous occupe se trouve intercalé entre deux autres, savoir : les calcaires et schistes à *Caprotina ammonia* et à *Orbitolites coniques;* et le système à *Nummulites*, *Alvéolines* et *Operculines*, que nous avons proposé de désigner par le nom d'*épicrétacé*, système qui se montre bien développé à Aurignac, Saint-Michel, Belbèze, etc., où il présente de nombreux fossiles presque tous inédits. Le terrain que nous étudions dans ce mémoire jouerait donc ici le rôle d'étage moyen, dans l'ensemble que j'appelle provisoirement *Système pyrénéen supérieur.*

Si l'on compare cet étage aux types pyrénéens des parties orientale et occidentale de la chaîne, ce qui frappera d'abord ne sera pas une similitude, mais au contraire une dissemblance presque absolue.

En se rappelant la grande quantité d'Orbitolites (1) qui caractérisent la côte des Basques à Biaritz, on pourrait être tenté de rapprocher de notre type les marnes bleuâtres et les calcaires gris qui la constituent, d'autant plus que les couches inférieures de cette assise renferment, dit-on, l'*Ostrea lateralis*, et la *Terebratula tenuistriata*, sœur de la *Terebratula Venei.* D'ailleurs, ce système à Orbitolites repose sur la roche du Goulet, où se trouve le *Schizaster verticalis* qui caractérise le calcaire blanc inférieur aux Marnes de Monléon. Mais, d'un autre côté, l'absence des fossiles crétacés de notre type de Monléon et de Gensac, et la présence des Nummulites associées à des espèces évidemment tertiaires, sont des différences assez importantes pour nous faire renoncer à une analogie séduisante. Malgré la différence, et l'on pourrait presque dire le contraste des caractères minéralogiques, je proposerai avec une certaine assurance un rapprochement entre notre nouveau terrain et les calcaires gris à fucoïdes de Bidart, qui forment,

(1) Ces Orbitolites de Biaritz paraissent au premier abord identiques avec notre *Orbitolites socialis ;* néanmoins, après une comparaison attentive bien des fois répétée, nous nous sommes décidé à les considérer comme différentes (voyez la description des espèces). Si l'on admettait l'identité de ces espèces, le caractère paradoxal de notre terrain deviendrait encore plus manifeste.

comme on sait, le prolongement méridional de la côte des Basques, et qui occupent évidemment, dans la série géologique, une place inférieure. En effet, outre des Ammonites, dont une espèce paraît très voisine de l'*A. lewesiensis*, ces couches renferment divers Oursins parmi lesquels l'*Ananchytes ovata* (variété élevée) et peut-être même l'*Hemipneustes radiatus*, à la surface desquels se trouvent appliquées des valves de l'*Ostrea plicatuloides*. Malheureusement les Ammonites et les Oursins sont tellement aplatis et écrasés que leur détermination peut laisser quelque doute ; mais il n'en est pas de même de l'*Ostrea plicatuloides*, qui est parfaitement reconnaissable. Or ce fossile est tout à fait caractéristique du type qui vient d'être décrit (1).

Nous ne connaissons pas assez le terrain crétacé de la partie orientale des Pyrénées ni celui des Corbières pour y établir des comparaisons de ce genre. Nous pensons cependant que les couches de Gensac et de Monléon ne doivent pas beaucoup s'éloigner, dans l'échelle géologique, de l'horizon des Hippurites et des Sphérulites des bains de Rennes (Corbières), d'autant plus qu'à Auzas (Haute-Garonne) notre type paraît être couronné par une couche renfermant en abondance une Sphérulite allongée d'assez petite taille que je crois être la *Spherulites ponsiana* d'Archiac. Or on sait que cette espèce appartient, comme les Hippurites et les Sphérulites des Corbières, à la troisième zone de Rudistes de M. d'Orbigny.

Sur les 40 espèces que comprend notre tableau général, 23 sont nouvelles, et presque toutes les autres appartiennent à diverses assises du terrain crétacé du nord de l'Europe, où elles jouent, pour la plupart, le rôle de fossiles habituels et caractéristiques. Aussi nul n'hésitera à admettré que notre type dépend du groupe crétacé. Mais on éprouvera plus de difficulté peut-être à préciser davantage sa détermination et à le rapporter particulièrement à un étage déterminé de ce groupe.

Le rapprochement que nous avons fait de ce terrain avec celui des Corbières semblerait indiquer une analogie avec l'assise inférieure de la craie proprement dite. La présence des Ammonites et celle de plusieurs Mollusques, qui se trouvent

(1) Depuis que ce mémoire a été présenté à la Société géologique, j'ai eu l'occasion d'étudier les hautes montagnes du Marboré et du Mont-Perdu. Il résulte de cette étude que les deux étages que M. Dufrénoy avait déjà reconnus dans ce massif, et qu'il rapportait l'un et l'autre au terrain crétacé inférieur, n'appartiennent pas à une époque aussi ancienne. Le plus inférieur, dont le type est offert par les roches du cirque de Gavarnie, est caractérisé par des fossiles si expressifs, que je n'hésite pas à le considérer comme un nouvel exemple du terrain crayeux de Monléon et de Gensac. Parmi ces fossiles se trouvent, en effet, *Ostrea larva*, *Ananchytes ovata*, *Ostrea vesicularis*, et des Orbitolites très nombreuses empâtées dans un calcaire schisteux, qui offrent les principaux caractères de l'*Orbitolites socialis* et de l'*Orbitolites secans*. — L'autre système, supérieur au premier, qui constitue essentiellement le *Mont-Perdu* lui-même, n'offre que de petites Nummulites, *N. Ramondi*, Defrance, et *N. globulus*, Nobis, et l'*Alveolina subpyrenaica*, Nobis. Or ces espèces caractérisent les couches épicrétacées d'*Aurignac*, de *Mancioux*, etc. (Haute-Garonne), auxquelles il faut par conséquent rapporter le Mont-Perdu.

ordinairement dans cette assise, quelques uns même dans le grès vert, viendraient à l'appui de cette manière de voir. Ces espèces de la craie inférieure et du grès vert sont :

Cyclolites semiglobosa.	Exogyra pyrenaica.
Nucula phaseolina.	Terebratula alata.
Ostrea lateralis.	Ammonites lewesiensis.
Ostrea uncinella.	Baculites anceps.

D'un autre côté, des fossiles caractéristiques de la craie blanche conduiraient à un rapprochement avec cette assise. Ce sont :

Ananchytes ovata.	Ostrea vesicularis.
Pecten striato-costatus.	Ostrea larva.
Spondylus Dutempleanus.	Terebratula alata.

Enfin, et ceci constitue à nos yeux un de ses caractères les plus remarquables, notre terrain offre avec la craie supérieure de Maëstricht des traits de ressemblance très marqués. Ainsi il renferme comme elle :

Hemipneustes radiatus.	Natica rugosa.
Ostrea larva.	Pecten striato-costatus.
Thecidea radiata.	Ostrea vesicularis (1).

En présence de ces rapprochements, si l'on remarque d'ailleurs que ces deux dernières listes renferment les fossiles les plus habituels parmi les espèces connues de notre terrain, on sera tenté de le rapporter à la craie blanche et à la craie de Maëstricht; au moins devra-t-on admettre qu'il correspond, d'une manière générale, à la craie proprement dite du Nord prise dans son ensemble.

Voilà ce que la paléontologie indique. Nous verrons plus tard si la géognosie confirmera ce fait important qui viendrait, nous sommes forcé d'en convenir, à l'appui de l'opinion des géologues qui considèrent le terrain à Nummulites comme représentant, dans le sud de la France, le terrain tertiaire inférieur du Nord (2).

Le mélange, dans les mêmes couches, de fossiles que des paléontologistes trop exclusifs ont assuré devoir caractériser des assises distinctes, est un fait sur lequel j'appelle l'attention des géologues. Je crois qu'on ne peut contester ce fait pour les localités de Gensac et de Monléon et surtout pour cette dernière. Si l'on peut admettre, en effet, que les Ammonites et les Baculites se maintiennent dans

(1) Il faudrait ajouter à cette liste l'*Orbitolites macropora*, si l'on rapportait à cette espèce les petits individus de notre *Orbitolites disculus*.

(2) Il faut avouer que la science marche dans le sens de cette opinion. Pour ce qui regarde les Pyrénées, des faits nouveaux m'ont décidé moi-même à considérer comme *éocènes* des terrains à l'égard desquels je me tenais encore sur la réserve l'an dernier. Tels sont les gîtes d'*Aurignac*, de *Mancioux* et de *Saint-Michel* (Haute-Garonne), et ceux de la *Montagne Noire* (Aude) et du *Mont-Perdu*, y compris le *Cylindre* et les tours du *Marboré*.

ce gisement, vers la partie inférieure, à peu près vers l'horizon de la *Terebratula Venei* et de l'*Ostrea lateralis*, on a pu voir, d'un autre côté, que l'*Ananchytes ovata* et l'*Ostrea vesicularis*, qui caractérisent dans le Nord la craie blanche, se montrent à ce niveau. Bien plus, des espèces que l'on considère jusqu'à présent comme étant exclusivement propres à la craie supérieure de Maëstricht, existent, dans nos gisements, à toutes les hauteurs. L'*Hemipneustes radiatus* notamment descend, à Gensac, jusque dans les couches inférieures à Térébratules, et c'est même là que paraît être, à Saint-Marcet, sa place la plus ordinaire. Une anomalie paléontologique bien plus remarquable encore consiste dans la présence comme espèces habituelles et caractéristiques, à la base de notre formation marneuse, quelquefois en compagnie des Ammonites, de l'*Ostrea lateralis* et de la *Terebratula Venei*, fossiles qui jouent aussi un rôle important au milieu des marnes bleuâtres épicrétacées du département de l'Aude, où ils gisent au milieu d'une faune essentiellement tertiaire sans mélange d'aucun fossile crétacé (1).

(1) Mémoire sur le terrain à nummulites (épicrétacé) des Corbières et de la Montagne Noire (*Mémoires de la Société géologique*, 2e série, t. Ier).

DEUXIÈME PARTIE.

ÉTUDE DES FOSSILES.

§ Ier. — *Indication des principaux caractères des espèces inédites.*

POLYPIERS.

1. Orbitolites disculus. . . . A. — 1.

Cette Orbitolite offre la forme d'un palet à jouer ou d'un petit cylindre très court, qui serait légèrement concave sur les deux faces avec une dépression plus prononcée au milieu. La plus grande épaisseur est à une certaine distance du bord. La tranche est légèrement courbe. La surface, lorsque l'usure ne l'a pas altérée, est finement chagrinée; mais ce mince épiderme cache un tissu intérieur régulièrement et visiblement réticulé par l'entrecroisement de deux systèmes de courbes dextres et sénestres, partant toutes du centre pour se rendre en des points de la circonférence également espacés.

Diamètre, de 10 à 14 millim.; épaisseur des individus adultes, 2 millim.

Je considère comme des jeunes de cette espèce de petites Orbitolites à pores, relativement plus grands, que l'on trouve à Latoue, et qui ressemblent tellement à l'*Orbitolites macropora*, Lamk., de Maëstricht, que je les aurais même rapportées à cette dernière, si ce n'était le passage graduel de ces petits individus à ceux, bien plus grands, qui m'ont servi à établir l'espèce.

L'*Orbitolites disculus*, qui est très abondante à Saint-Marcet et même à Latoue, dans les grès et dans les marnes qui les accompagnent, se trouve rarement à Monléon associée aux Ammonites et aux Baculites; elle est ordinairement, comme ces dernières, à l'état ferrugineux.

2. Orbitolites gensacica. . . A. — 2, 3.

Grande espèce discoïde, à contour régulièrement circulaire; mince relativement à sa taille; ordinairement convexe d'un côté, et un peu concave de l'autre. La surface convexe offre le plus souvent, de chaque côté du centre, deux dépressions linéaires parallèles. Bord mince et tranchant. L'ensemble de la forme est légèrement contournée ou gauchie. Les surfaces paraissent à la loupe assez finement ponctuées; lorsque l'on entame ces surfaces à la meule, on rend les pores plus manifestes. En usant plus profondément, on les voit céder la place à un réseau très régulier, analogue, pour la structure et la disposition, à celui décrit pour l'*Orbitolites disculus*, mais plus fin.

Nous distinguons dans cette espèce trois variétés :

α. *gigantea.* — Celle-ci, à laquelle se rapporte plus particulièrement la description précédente, atteint jusqu'à 50 millim.; taille qui surpasse beaucoup celle de toutes les Orbitolites connues jusqu'à présent, et qui justifie bien le nom que nous venons de donner. (Voyez pl. A, fig. 2 *a b c d.*)

β. *concava.* — Cette variété ne dépasse pas 30 millimètres de diamètre, et offre une concavité régulière en forme de calotte. Le bord est régulièrement circulaire et très net. On remarque que les points de la surface sont assez visibles, et affectent une disposition concentrique. (Pl. A. — 3 *a b.*)

γ. *nummularia.* — Nous distinguons par ce nom des individus moins grands, plus épais, relativement, que la variété α, et ordinairement plus gauchis. Les granulations y sont bien marquées.

L'épaisseur de toutes ces variétés vers le centre est entre 2 et 3 millim.

L'*Orbitolites gensacica* se trouve le plus souvent au milieu d'amas d'*Orbitolites socialis*, dans les marnes jaunâtres et les calcaires marneux désagrégés de la Barade, près de Gensac, et il faut une grande habitude pour ne pas confondre cette dernière espèce avec les jeunes individus de l'autre. On la trouve aussi dans les mêmes circonstances à la côte de Terme, près de Saint-Marcet.

Remarque. C'est sans doute à cette espèce, probablement confondue avec l'*Orbitolites socialis*, que M. Boubée a imposé le nom de *Nummulites papyracea.* Mais cet auteur n'ayant donné qu'une simple indication de la forme de ce fossile, sans figures, nous avons cru pouvoir nous dispenser de conserver ici l'épithète de *papyracea*, qui convient beaucoup mieux à une autre Orbitolite de Biaritz que nous décrirons ailleurs. Peut-être aussi l'*Orbitolites Prattii*, Michelin (*Iconog. zooph.*, pl. 63, fig. 14), que l'on trouve à Biaritz, n'est-elle qu'une variété biconvexe de notre espèce.

3. Orbitolites secans. . . . A. — 4.

Cette espèce est plus petite que l'*Orbitolites socialis;* elle est orbiculaire, à double convexité inégale, quelquefois presque plano-convexe, subconique du côté de sa plus grande convexité, où elle prend assez souvent un léger bouton; épaisse au centre, et tranchante au bord. Certains individus qui n'ont qu'une convexité obtuse de part et d'autre sont un peu contournés.

A la loupe, la surface paraît vaguement ponctuée ou chagrinée. L'action de la meule y montre d'abord des loges un peu allongées dans le sens des rayons, et, plus tard, un réseau fin et très régulier (voyez la description de l'*Orbitolites disculus*), dont les mailles semblent disposées en zones concentriques.

Diamètre, 10 à 12 millim.; épaisseur, 2 à 3 millim. et même 4 millim.

Ces Orbitolites, dont l'aspect rappelle singulièrement le facies de certaines Nummulites, se trouvent au moulin de Gensac, rive gauche de la Gesse; mais c'est près de Saint-Marcet (côte de Terme) qu'elles se montrent avee le plus d'abondance et aussi entre Licoux et Latoue (Haute-Garonne).

4. Orbitolites socialis. . . . A. — 5.

Assez petite espèce, mince, presque papyracée, discoïde, à contour un peu irrégulier; surface couverte de granulations médiocrement serrées, et visibles, en général, à l'œil nu. Elle est légèrement convexe, au moins d'un côté, et un peu contournée. Un petit mamelon s'élève au centre sur chaque face.

Diamètre, 10 à 12 millim.; épaisseur inférieure, à 1 millim.

Cette espèce se montre, en nombre vraiment prodigieux, seule ou associée à l'*Orbitolites gensacica*, dans les environs de Gensac et de Saint-Marcet. Certaines couches, dans ces deux régions, en sont entièrement composées. Dans les environs de Saint-Marcet, on ne distingue pas aussi nettement les granulations, ni le bouton central.

Cette espèce est presque identique avec l'Orbitolite papyracée, si abondante dans les marnes bleuâtres de la côte des Basques à Biaritz, et dans les environs de Montfort (Landes) (*Orbitolites submedia*, d'Arch., *Mém. soc. géol.*, 2e série, t. II, pl. 6, fig. 6); cependant l'espèce de Biaritz est toujours très finement chagrinée, tandis que dans la nôtre il y a une ponctuation bien marquée, affectant souvent une disposition concentrique; celle-ci d'ailleurs n'a dans aucun cas de large bouton, et son tissu n'est jamais lamelleux.

5. Adeone scobina. . . A. — 6.

Petite espèce rameuse, dichotome ou fourchue, très comprimée. Diamètre des rameaux, ordinairement de 1 à 5 millim. Surface couverte partout de pustules arrondies, percées au centre d'un petit trou. Ces pustules sont rangées en quinconces serrés, suivant des lignes parallèles, très obliques, relativement à l'axe du rameau, disposition qui donne à ce polypier l'aspect d'une lime à l'œil nu. Au-dessous de la jonction de deux rameaux, les rangées de pustules du côté droit ont l'air de venir rejoindre celles du côté gauche, d'où résulte la forme d'un V sur la tige principale; souvent elles subissent alors une légère inflexion. Le sillon qui sépare deux rangées successives est plus profond vers le bord, de manière à offrir comme une petite coche oblique.

Les deux rameaux extrêmes subissent quelquefois une légère inflexion de dehors en dedans, et chacun se termine par une courbe en demi-cercle.

Ce petit polypier est très abondant, surtout à Gensac, où il se trouve dans les mêmes circonstances que l'*Escharites arbuscula* qu'il accompagne toujours. Les plus grands fragments que j'ai trouvés ont 15 millim. de longueur.

Lorsqu'il a été usé par le frottement, les pustules se réduisent à des pores assez espacés avec de plus petits pores dans les intervalles. Il ressemble par ses pustules serrées au *Pustulopora pustulosa* de Blainville (*in* Michelin, pl. 53, fig. 4), fossile du Mans et de Maëstricht; mais il s'en distingue par l'arrangement de ses pustules et par sa forme aplatie. Il ne paraît pas différer essentiellement de l'*Adeone lamellosa*, Mich., des faluns de l'Anjou et de la Touraine, si ce n'est par sa taille, qui est bien inférieure.

6. Cricopora gradata. . . . A. — 7.

Polypier extrêmement petit, en forme de tige aplatie, n'ayant pas 1 millim. de largeur; caractérisé par des saillies curvilignes, parallèles, et régulièrement espacées, les intervalles étant environ trois fois plus larges que les saillies elles-mêmes. Celles-ci ont la forme d'un étroit cordon un peu relevé d'un côté, formé par de petits boutons très serrés, qui deviennent des pores lorsque l'usure a endommagé la surface du polypier. Ces cordons ou gradins curvilignes existent sur les deux faces, et se correspondent parfaitement de part et d'autre. La loupe fait distinguer sur ce polypier des traces de stries longitudinales.

Il se rapproche beaucoup du *Retepora disticha*, Goldf., pl. 9, fig. 15, de Maëstricht; mais il en diffère en ce qu'il n'offre qu'une série de cordons composés de pores, tandis que dans l'espèce de Goldf., il y a deux séries sur chaque face, qui viennent à la rencontre l'une de l'autre.

On trouve assez rarement cette petite espèce au milieu des petits polypiers, qui pullulent en certaines parties des marnes et calcaires à Orbitolites du bois de la Barade, près de Gensac.

7. Pustulopora variolaria. . . . A. — 8.

Petit polypier très plat, bifurqué ; les rameaux, ordinairement assez écartés, se terminant par une courbe subcirculaire ou un peu allongée en pointe, et assez souvent composée de deux lobes très courts.

Largeur des rameaux, de 3 à 4 millim.; longueur variable, ordinairement assez faible.

Surface chagrinée par des pores régulièrement espacés en quinconce, entre lesquels se trouvent disséminés des pores plus petits. Sur cette surface se montrent un assez petit nombre de grosses loges pustuliformes relevées et ouvertes, et comme crevées à la partie supérieure. Ces loges sont en série linéaire sur la ligne médiane, ou en petits groupes, toujours dans le voisinage de cette ligne. Cette série se bifurque au voisinage de la bifurcation de la tige principale et passe dans chaque rameau.

Les bords des rameaux sont, en outre, ornés d'une série de pustules un peu plus petites que les pustules médianes, qui, dans leur ensemble, produisent l'effet d'une fine dentelure dont les dents seraient dirigées de bas en haut. Lorsque ce polypier est usé, on ne voit que les pores de deux grandeurs qui forment le fond de la surface et, çà et là, quelques pustules médianes qui ont échappé à l'usure.

Se trouve en abondance à la Barade, près de Gensac, avec l'*Escharites arbuscula* et l'*Adeone scobina*, en certaines places des marnes à Orbitolites. Il n'est pas très rare de rencontrer cette espèce avec les rameaux terminés. Les plus grands échantillons de notre collection n'atteignent pas 20 millimètres.

8. Escharites arbuscula. . . . A. — 9.

Petit polypier coralliforme ou arbusculaire, cylindrique, dichotome ; angle des rameaux variable, quelquefois approchant de 90 degrés ; diamètre des branches ordinairement de 2 millimètres et même au-dessous. Surface élégamment réticulée ; les mailles, trop petites pour être vues à l'œil nu, autrement que comme une fine granulation, offrent à la loupe la forme de losanges allongées dans le sens de l'axe, séparées par un léger cordon saillant et très étroit, en tous points comparables aux cordons d'un filet. Extrémités inconnues ; certains échantillons pourraient faire soupçonner qu'elles doivent être subconiques. En s'usant par le frottement, les mailles perdent de leur régularité, les cordons s'élargissent et l'on a l'aspect d'un quinconce de petites cavités oblongues assez distinctes. L'usure poussée encore plus loin efface toute trace de loges et même de pores.

Ce polypier ayant été brisé sur les bords de la mer où le dépôt des terrains de Gensac s'est effectué, on n'en trouve plus que des fragments si nombreux en certaines places, que les calcaires en sont pétris. Souvent même ces calcaires marneux, désagrégés par des actions atmosphériques, laissent libres ces polypiers qui jonchent le sol mêlés à d'autres espèces et à une multitude d'*Orbitolites socialis*. C'est dans le bois de la Barade, près de Gensac, qu'on peut surtout observer ce fait. Là, en certaines localités, on peut ramasser par poignées ces débris de polypiers, ainsi que les Orbitolites.

9. Eschara gailhardina. . . . A. — 10.

Polypier en rameaux ordinairement très aplatis avec des expansions latérales. Surface recouverte dessus et dessous de cellules serrées, disposées très régulièrement en quinconce. Lorsque ce polypier est bien conservé, ces cellules ont extérieurement la forme d'un hexagone régulier, et, à l'intérieur, vont en se rétrécissant et s'arrondissant, de sorte que la surface qui, dans les parties assez rares qui sont restées intactes, offre l'aspect d'un réseau très régulier et très élégant à mailles hexagonales qui se touchent presque, paraît dans les parties usées offrir un quinconce encore régulier de loges d'autant plus arrondies, plus petites et plus écartées que l'usure a été plus considérable.

Elle offre une certaine analogie avec l'*Eschara Neustriaca* de la craie chloritée du Calvados, dont elle diffère par la forme de ses loges, qui sont hexagonales et non rhomboïdales, comme celles de l'espèce figurée par M. Michelin. Elle se trouve assez rarement dans les marnes à Orbitolites du moulin sur la Gesse, en bas de la colline de la Barade (Gensac), et au Tuc au Millas, près de Monléon.

ÉCHINIDES.

10. Cidaris Ramondi. . . . A. — 11, 12.

Espèce d'assez grande taille (1), déprimée, à contours latéraux arrondis. Aires ambulacraires médiocrement larges, un peu sinueuses, chaque sillon offrant deux séries de pores ovoïdes un peu obliques. La bandelette qui sépare ces sillons, assez peu large, est bordée de deux séries de granules entre lesquels se trouvent d'au-

(1) L'individu figuré est assez petit; mais depuis la rédaction de ce mémoire j'ai reçu, de Gensac, un autre exemplaire ayant 51 millim. de diamètre sur 20 à 21 millim. de hauteur. On voit bien sur cet exemplaire l'ouverture supérieure qui a 15 millim. de diamètre, et les tubercules rapidement décroissants qui s'y rendent; la base est écrasée et incomplète.

tres granules plus petits et très serrés. Chacune des cinq aires ambulacraires offre deux séries composées de sept tubercules papillaires dont le volume, en général médiocre, va en décroissant rapidement vers le sommet. Chacun porte un bouton non crénelé à sa base, séparé du pédicule qui le supporte par un léger sillon circulaire. La fossette qui entoure ce tubercule est lisse, assez creuse et de médiocre largeur, et se trouve limitée sur le test par un cercle de granules assez saillants. L'intervalle très restreint, souvent même linéaire, qui sépare deux cercles granulaires dans une série, et celui, plus considérable, qui existe entre deux rangées de tubercules comprises entre les mêmes ambulacres, est couvert de granulations arrondies et serrées, moins saillantes que celles qui constituent les cercles dont il vient d'être question.

Je considère comme appartenant à cet oursin des baguettes claviformes, pointues, tantôt plus ou moins ventrues, tantôt allongées, couvertes de granulations spiniformes et serrées, qui ont été considérées par M. Agassiz, auquel je les avais communiquées, comme provenant d'un *Cidaris encore inconnu*. Ces baguettes qui ressemblent beaucoup, à la première vue, à celles du *C. glandiformis*, Goldf., pl. 40, fig. 3, en diffèrent cependant par leur forme plus régulière et plus pointue et en ce que les granulations sont irrégulières et non distribuées suivant des lignes ou côtes longitudinales.

C'est principalement la considération de ces baguettes, qui m'a déterminé à décrire ce Cidaris comme une espèce nouvelle. Autrement j'aurais été tenté de le rapporter au *C. moniliferus*, Goldf., pl. 39, fig. 6, que Goldfuss dit se trouver dans le calcaire jurassique de la Suisse, mais pour qui des gisements crétacés ont été indiqués, d'un autre côté, par M. Charles Des Moulins. Cette détermination deviendrait même presque certaine, si les circonstances de gisements permettaient de considérer comme appartenant à notre Cidaris d'autres baguettes que nous avons figurées (fig. 13), que l'on trouve également à Gensac, et qui se rapportent assez à la forme indiquée par M. Ch. Des Moulins. Mais nous ne pensons pas devoir nous arrêter à cette idée à cause de la difficulté d'expliquer, dans cette hypothèse, l'absence d'un Cidaris correspondant aux baguettes claviformes qui se rencontrent fréquemment à Gensac dans les mêmes couches où nous avons trouvé le *C. Ramondi*. Celui-ci est assez rare, il est vrai, à l'état complet; mais il se trouve assez fréquemment représenté dans ce terrain par des écussons séparés (1).

Les écussons séparés et même les ambulacres de notre espèce rappellent d'ailleurs tout à fait ceux de la craie marneuse de Westphalie figurés dans Goldfuss, pl. 40, fig. 2 et rapportés par lui à un Cidaris qu'il nomme *versiculosus;* mais la dissemblance des baguettes s'oppose à ce rapprochement.

Nota. C'est avec un véritable plaisir que nous saisissons l'occasion que nous offre ce travail de témoigner, par des dédicaces, bien modestes, il est vrai, notre estime et notre vénération pour les anciens auteurs qui ont étudié les Pyrénées sous le rapport géologique. Nous commençons par *Ramond* le naturaliste zélé et intrépide, l'éloquent écrivain auquel on doit les premières idées justes qui aient été émises sur le Mont-Perdu.

ANNÉLIDES.

11. Serpula dentalina . . . . A. — 14.

Espèce médiocrement grosse, non agrégée. Tube d'abord subcylindrique et presque droit, puis conique et arqué d'autant plus qu'on approche plus de l'extrémité inférieure où il est recourbé, mais non enroulé. Bouche exactement ronde et sensiblement plus petite que la section du tube avec lequel elle se raccorde par une petite zone courbe assez régulière, à laquelle succède souvent une partie renflée. La surface extérieure offre de légères varices et quelquefois de petits renflements transversaux. Il s'y trouve aussi, assez fréquemment, un sillon régulier longitudinal. Dans quelques jeunes individus (fig. c.) on voit du côté opposé à ce sillon une légère arête qui donne à ce côté l'aspect polygonal.

Diamètre moyen de la partie supérieure 6 à 7 millim.

Cette espèce se trouve assez fréquemment aux environs de Monléon, à Montrond et sur la côte qu'on nomme, dans le pays, Tuc au Millas; elle est toujours tronquée.

(1) Le nombre des tubercules et leur rapide décroissance lorsqu'ils s'approchent de l'ouverture anale, caractères qui se voient très bien sur l'individu dont nous avons parlé dans une note précédente, viennent nous confirmer dans notre manière de voir.

CONCHIFÈRES.

12. Crassatella Dufrenoyi. . . A. — 15.

Coquille de taille médiocre, plutôt petite que grande, subtrigone, tronquée du côté postérieur, très inéquilatérale; le côté antérieur court et arrondi, l'autre côté étant plus de deux fois aussi long. La troncature qui termine la coquille de ce même côté, assez oblique de dedans en dehors, se raccorde avec la base par un angle arrondi un peu avancé en dehors. Une arête assez aiguë et très légèrement sinueuse sépare, sur chaque valve, la surface ordinaire de la région du corselet. Celle-ci est assez étendue, un peu déprimée et offre vers la partie moyenne une très légère saillie linéaire; corselet assez large, creux et assez allongé; lunule peu marquée, assez creuse cependant. Crochet un peu aigu. Surface des valves ornée de stries concentriques serrées, régulières et bien prononcées.

Hauteur, 27 à 32 millim.; largeur, 30 à 40; épaisseur, 18 à 19.

Cette espèce ressemble beaucoup à la *Crassatella vindinuensis*, d'Orb., de la craie chloritée de Rouen et du grès vert de la Sarthe; mais elle est plus aiguë au sommet et l'arête des valves est plus saillante. La lunule paraît être aussi moins prononcée. Sa taille plus petite et la netteté de ses petites côtes ou stries la séparent d'ailleurs de la *C. pyrenaica* qui a été trouvée cependant à Saint-Martory, dans un terrain analogue à celui de Monléon.

On la trouve, non pas très fréquemment, au milieu des marnes et calcaires marneux à *Ostrea plicatuloides* de Monléon, à Montrond principalement. Je l'ai rencontrée une fois tout près et à l'ouest de Saint-Martory.

13. Venus Lapeyrusana. . . . A. — 16.

Espèce assez petite, assez orbiculaire, cordiforme vue du côté des crochets; médiocrement renflée. Côté antérieur arrondi, remontant, sous le crochet, par une pente assez douce. Le côté postérieur est également rond, ainsi que la base. Crochets courts, un peu pointus et légèrement portés en avant. Corselet assez peu marqué. Un petit enfoncement sous les crochets remplace la lunule. Surface presque lisse; cependant la loupe y fait découvrir de très fines stries concentriques assez régulières.

Hauteur, 21 millim.; largeur, 21 millim.; épaisseur, 15 millim.

On serait tenté de confondre, au premier aspect, cette Vénus avec plusieurs espèces connues, et notamment avec la *V. fabacea*, Rœmer, et avec la *V. Vibrayeana*, d'Orb., 384, 16; mais ces deux dernières espèces portent des stries très prononcées, d'ailleurs la lunule et le corselet sont bien marqués dans la *V. Vibrayeana*, ce qui n'a pas lieu dans la nôtre.

Je ne l'ai rencontrée qu'une fois au Tuc au Millas, près de Monléon, dans les marnes jaunâtres à *Ostrea plicatuloides*, tout près des couches inférieures à *Terebratula Venei*.

14. Pecten Palassoui. . . . B. — 1.

Petite espèce droite sur les côtés à partir du sommet, en demi-cercle un peu renflé à la base, peu épaisse. Angle du sommet médiocre, plutôt petit que grand. La valve que l'on trouve ordinairement est ornée de quinze côtes assez larges, formées chacune de trois costules arrondies, chargées de petites aspérités ou granulations très marquées et rapprochées les unes des autres. Les sillons qui séparent ces côtes triples, presque aussi larges que les côtes elles-mêmes, offrent ordinairement deux costules également granulées.

Hauteur, 21 à 22 millim.; largeur, *idem*.

Ce peigne ressemble beaucoup au *Pecten Dujardini*, Rœm., *in* d'Orbigny, pl. 439, 5 à 11, de la craie de Royan et du Périgord; mais il en diffère par le nombre de ses côtes qui est plus considérable, par la régularité de la disposition des costules, et par les aspérités saillantes en forme de grains si remarquables dans notre espèce.

On le trouve, assez rarement, à la Barade, près de Gensac. Il existe aussi à Saint-Marcet, vers la base du terrain à Orbitolites, où il accompagne l'*Hemipneustes radiatus*.

15. Exogyra pyrenaica (1). . . B. — 4, 5, 6.

Coquille assez grande, ovoïde, allongée, arquée d'un côté et droite de l'autre; crochet tout à fait latéral.

(1) Malgré l'avis plusieurs fois exprimé des conchyliologistes, nous pensons qu'il est indispensable, au moins pour les besoins de la géognosie, de conserver les *Exogyres*, si ce n'est comme genre, au moins comme coupe très naturelle. Le caractère d'avoir constamment le crochet plus ou moins spiral, régulier et porté tout d'un côté sur la valve inférieure, nous paraît du reste légitimer suffisamment cette séparation, et je pourrais citer beaucoup de genres établis sur des différences, certes, bien moins importantes.

Personne peut-être n'a plus vu et manié d'Exogyres que moi. Des circonstances favorables m'ont permis d'étudier des gîtes où diverses espèces se trouvaient en nombre immense, offrant toutes les variétés possibles d'âge et de forme, et jamais je n'ai vu une seule de ces ostracées passer aux véritables huîtres.

D'un autre côté, si ces dernières offrent parfois et accidentellement un crochet tourné extérieurement, c'est là une disposition purement accidentelle et facile d'ailleurs à distinguer, par sa variabilité et son irrégularité, de celle si régulière et si fondamentale qui caractérise les Exogyres.

La valve inférieure est lisse extérieurement, sauf de légères rugosités concentriques dans le sens de l'accroissement. Elle est bombée et régulièrement carénée. La carène a une forme arrondie et se contourne en arc, depuis le bas de la valve jusqu'au sommet où elle se confond avec le crochet. Celui-ci offre une spire régulière appliquée sur la valve, un peu saillant en dehors du côté droit. Des deux côtés de la carène, la valve offre des inclinaisons bien différentes, l'une, à gauche, étant presque verticale, tandis que l'autre tombe en pente assez douce. A l'intérieur, la même valve est presque plane d'abord, puis brusquement relevée sous la carène; elle est auriculiforme au crochet, sous lequel on voit une dent allongée laissant une fossette entre elle et la coquille. Une forte impression musculaire trigone, à angles arrondis, se montre assez haut et près du bord gauche; l'impression palléale est marquée par une ligne de très courtes stries transverses disposées parallèlement au bord et à une faible distance.

La valve supérieure, plus petite et surtout plus étroite que la précédente, est composée, à l'extérieur, d'une partie presque plane, marquée de quelques stries d'accroissement offrant un crochet spiral régulier, et d'une zone penchée vers le rebord de la grande valve; une arête saillante sépare ces deux régions. La zone inclinée montre, vers le haut, de petites rides transverses parallèles et serrées. A l'intérieur, cette valve offre une impression musculaire trigone, correspondant à celle de l'autre valve. Au sommet, on voit un petit talon allongé transversalement, étroit et superficiel, sous lequel, à droite, est une petite dent arrondie. Le bord de cette valve est très finement strié ou crénelé en travers.

Longueur ordinaire, 70 millim.; largeur, 40 millim.

Un échantillon gigantesque m'a donné:

Longueur, 88 millim.; largeur, 58 millim.

Cette belle espèce ressemble à l'*Exogyra cornu-arietis*, Goldf., à laquelle je l'avais d'abord rapportée; et l'on conviendra que cette erreur peut être excusée jusqu'à un certain point, si l'on jette les yeux sur nos figures et qu'on les compare à la fig. 20, pl. 87, du *Petrefacta Germaniæ*. Je n'avais pas assez tenu compte de la fig. 26 qui montre un crochet beaucoup plus saillant à l'extérieur. D'ailleurs, M. Goldfuss, dans son texte malheureusement si peu explicatif, indique des rugosités rayonnantes dont notre espèce n'offre pas la moindre trace.

L'*Ostrea Matheroniana*, d'Orb., pl. 485, se compose réellement de trois espèces distinctes, dont l'une, qui forme son type principal, paraît être l'*Exogyra flabellata* de Goldfuss. — La deuxième (fig. 6, 7, 8), qui est essentiellement lisse, tandis que le type porte constamment des plis caractéristiques, n'est autre chose que notre Exogyre de Gensac. — Cette Exogyre a d'ailleurs été figurée par Brongniart dans sa description des terrains parisiens, pl. 6, fig. 9 a b, où il la donne comme provenant de la craie tuffeau de Périgueux et de la Rochelle.

Brongniart avait donné à cette coquille le nom de *Gryphæa auricularis;* mais comme c'est une Exogyre des mieux caractérisées, il faudrait, pour se conformer aux règles très injustes adoptées en histoire naturelle, la nommer *Exogyra auricularis*, Leym. Je crois cependant devoir lui conserver le nom de *pyrenaica* que je lui avais appliqué dans l'origine, parce qu'il existe déjà une *Exogyra auricularis* de Goldfuss, distincte de la nôtre et de plus une *Gryphæa auricularis* de Deshayes. — Je me décide d'autant plus volontiers à prendre ce parti, que jusqu'à présent Gensac est la seule localité qui ait offert des individus assez nombreux et assez développés pour donner lieu à une description un peu complète. Cette description, au reste, manquait entièrement à la science, car Brongniart n'a écrit qu'une très légère indication.

M. Bayle, auquel je dois l'idée des rapprochements que je viens de faire, a eu la bonté de m'informer qu'il avait reçu des exemplaires d'*Exogyra pyrenaica* de Tours, où ils gisaient dans la craie tuffeau.

On trouve communément l'*Exogyra pyrenaica* dans le bois de la Barade, près de Gensac, au milieu des marnes et calcaires marneux jaunâtres à Orbitolites, et aussi à Saint-Marcet, mais elle est très rare à Monléon.

16. Ostrea plicatuloides. . . . A. — 17.

Coquille bivalve, inéquivalve, inéquilatérale, deltoïde, à contours arrondis, le côté droit se projetant en avant, comme il arrive dans la plupart des plicatules; convexe en dessous, fortement concave en dessus; très peu épaisse dans son ensemble, au point d'offrir l'aspect d'une seule valve. Sommet faiblement aigu et presque toujours fixé.

Valve inférieure presque lisse, à texture sublamelleuse offrant à la surface quelques stries concentriques, mais nulle apparence de plis, ni de côtes, ni de stries rayonnantes; plus ou moins convexe en dessous, légèrement recourbée au sommet. Celui-ci est presque toujours brisé ou oblitéré par suite de l'adhérence qu'il contractait avec différents corps. Intérieurement cette même valve offre une cavité profonde, surtout à une petite distance du sommet où l'on voit quelques lignes rayonnant vers la base de la coquille. Cette cavité forme, pour ainsi dire, une poche bordée tout autour par une zone offrant une pente plus douce en montant au bord, zone que nous appellerons *zone marginale* et qui répond à l'impression palléale. L'arête légèrement saillante qui forme la séparation de ces deux régions

est finement crénelée presque tout autour, surtout en approchant du sommet de la coquille. La zone marginale présente près du sommet, de chaque côté, ou d'un côté seulement, un petit pli saillant en forme de bourrelet. On ne remarque d'ailleurs sur cette valve aucune dent, ni aucune impression de muscles abducteurs.

La valve supérieure est concave et comme déprimée, s'appliquant solidement sur la zone marginale, de manière à fermer hermétiquement la cavité de la valve inférieure. Cette valve est remarquable par les stries concentriques serrées et presque régulières qui couvrent sa surface extérieure. A l'intérieur elle offre naturellement une partie un peu convexe, bordée d'une zone marginale relevée tout autour. L'arête où commence cette zone est crénelée vers le sommet. Cette face intérieure montre quelques petits bourrelets d'accroissement et quelquefois des indices de lignes rayonnantes.

Cette coquille dans son état adulte offre les dimensions suivantes:

Hauteur du sommet à la base, 20 millim.; plus grande largeur, 24 à 25 millim.; épaisseur maximum, 4 à 6 millim.

Dans le jeune âge elle est naturellement plus petite; sa forme est alors moins transverse. La partie projetée à droite s'accroît, en général, avec l'âge.

On voit, par la description, que cette espèce est très singulière, et nous avons eu même un moment la pensée d'en faire un genre intermédiaire entre les Huîtres et les Plicatules.

L'absence d'impressions musculaires (sauf l'impression palléale), la concavité si marquée de la valve supérieure, les stries régulières dont elle est ornée, son mode de réunion avec la valve inférieure par une zone ou terrasse marginale, sont des caractères qu'on ne rencontre presque jamais dans les Huîtres. D'un autre côté, le manque de dents à la charnière et l'absence de côtes, stries ou rangées d'épines longitudinales, s'opposent à toute idée de réunion avec les Plicatules.

L'*Ostrea plicatuloides*, ainsi nommée à cause de sa forme extérieure qui rappelle celle des Plicatules, est le fossile habituel et dominant aux environs de Monléon, des mêmes marnes et calcaires marneux qui sont caractérisés par l'*Orbitolites socialis* à Gensac. Il semble qu'elle vienne remplacer, dans la première localité, les Orbitolites si abondantes dans l'autre.

On la trouve libre, ordinairement pourvue de ses deux valves qu'on ne parvient même à séparer qu'avec beaucoup de peine. On rencontre également des valves inférieures, mais rarement des valves supérieures isolées. Celles-ci se montrent assez souvent fixées sur divers fossiles, surtout à la surface de l'*Ananchytes ovata*. On la trouve assez fréquemment dans cet état dans le terrain crétacé à fucoïdes de Bidart, près de Biaritz. — La couleur ordinaire de ce fossile est le jaunâtre; quelquefois il affecte une teinte tirant sur le blanc.

17. Crania arachnites. . . . B. — 7, 8.

Nous n'avons de cette espèce qu'un individu complet et tout à fait libre. Mais il suffit pour nous faire voir qu'elle n'a qu'une faible épaisseur, et qu'à part une légère inégalité dans la saillie du sommet des valves, celles-ci sont très peu différentes. On ne trouve ordinairement que des valves isolées parmi lesquelles il serait assez difficile de distinguer des valves supérieures et des valves inférieures. Ces valves ont une forme subquadrangulaire légèrement transverse, droite en haut, curviligne partout ailleurs. Elles sont très déprimées; le sommet est placé au tiers de la longueur totale à partir du bord cardinal.

A l'extérieur, chacune de ces valves est ornée de côtes très étroites imbriquées, qui partent, en général, du sommet pour se rendre au bord qu'elles dépassent même un peu en se terminant en épines. Ces côtes se relèvent légèrement par une faible courbure. Elles sont disposées d'une manière grossièrement symétrique, au nombre de 5 à 6 de chaque côté de l'axe. Il est rare qu'il y en ait sur l'axe lui-même. Les intervalles sont occupés par de petites rides ou par de très fines écailles épineuses et serrées. La partie cardinale, notamment, est ornée de ces rides qui descendent au bord cardinal où elles se terminent en pointes très fines. Il n'y a jamais de côtes réelles de ce côté.

L'intérieur offre en haut, immédiatement sous le bord cardinal, deux cicatrices subcirculaires, creuses et très marquées, séparées seulement par un petit sillon. Le bord cardinal se trouve divisé là, au milieu, en deux parties qui se rencontrent intérieurement, de manière à entourer les cicatrices, comme des sourcils le font relativement aux yeux dans une face humaine. Une troisième cavité existe vers le centre de la valve où elle occupe une position transversale. Un bec saillant, crochu et très fin, la divise en deux parties égales. Ces cicatrices sont portées par des parties protubérantes du test, et l'ensemble rappelle assez une face de hibou. La partie inférieure de plusieurs valves offre, en outre, de chaque côté de l'axe, de légères impressions simples ou multiples.

Dans l'individu complet dont il a été question au commencement, lequel est remarquable par son état parfait de conservation, les côtes sont très marquées et se correspondent symétriquement sur les deux valves. Il y en a une sur l'axe dans le bas. La valve inférieure a ses côtes un peu plus saillantes que l'autre. Les épines du pourtour sont très aiguës. Vue sur la valve inférieure surtout, cette espèce donne l'idée d'une

araignée; de là le nom que nous avons donné à l'espèce.

Hauteur, 9 millim.; largeur, 10 millim.; épaisseur, 3, 5 entre les sommets.

La Cranie que nous venons de décrire ressemble beaucoup à la *Crania costata*, Sow., de la craie blanche, mais elle est plus grande, moins carrée, plus épineuse. Ses côtes sont plus étroites et manquent constamment du côté court de chaque valve.

On trouve assez fréquemment cette espèce, à l'état de valve libre et séparée, au Tuc au Millas, près de Monléon, dans les marnes à *Terebratula Venei*. Elle existe aussi, dans les mêmes circonstances, à Gensac, mais elle paraît y être rare.

18. Terebratula divaricata. . . B. — 9.

Assez grande espèce, presque orbiculaire, déprimée.

Grande valve ornée de filets arrondis peu ou point granuleux, presque égaux dans la plus grande partie de la surface, serrés, rayonnants et divergents. Les uns partent du sommet, les autres prennent naissance seulement vers le tiers supérieur de la valve; les uns et les autres se prolongent en s'épaississant jusqu'au bord. Sinus médian peu prononcé. Cette valve est à peu près orbiculaire jusqu'à un peu moins des 3/4 de sa hauteur, à partir de la base jusqu'au sommet, où elle forme un angle un peu plus grand qu'un angle droit. Crochet très court; ouverture assez petite et à peu près ronde.

La petite valve, presque plane, offre cependant, au milieu, un léger bombement qui correspond au sinus de la valve dorsale. Elle s'étend assez pour couvrir cette dernière, dont elle ne laisse apercevoir que le crochet et un petit rebord très étroit aux arêtes cardinales. Les filets et stries de la valve que nous décrivons sont semblables à ceux de la valve inférieure. Ils offrent cependant cette particularité, qu'en divergeant à partir du sommet, ils se relèvent en formant une courbe d'autant plus prononcée qu'ils occupent une position plus élevée.

Hauteur, 22 à 23 millim.; largeur maximum, 19 à 20 millim.

Nota. Les individus que nous avons pu recueillir étant plus ou moins aplatis par écrasement, nous ne donnons ces dimensions qu'avec quelque doute. Il faut aussi avoir égard à cette circonstance en lisant notre description.

Nous avions d'abord rapporté cette espèce à la *T. Sautonensis*, d'Arch. (*Mém. de la Société géolog.*, 1re série, t. II, pl. 13, fig. 14), mais un examen plus attentif nous a fait prendre en considération plusieurs différences que nous regardions d'abord comme secondaires. Ainsi notre espèce est plus grande, plus orbiculaire; les stries sont plus égales, peut être plus fines; le crochet est plus court, l'aréa presque nulle, et l'ouverture plus ronde. Les différences seront bien plus grandes encore, relativement aux stries, si l'on admet que l'espèce de M. d'Archiac se confond avec la *Terebratella Sautonensis*, d'Orbigny, ce qui ne me paraît pas bien prouvé. La *Terebratella Bourgeoisii*, d'Orb., 518, 10 à 16, a la forme orbiculaire de la nôtre, mais elle n'atteint pas sa taille. Elle paraît d'ailleurs plus épaisse et moins sinueuse; son crochet est plus recourbé en avant et son ouverture bien plus petite.

La *T. divaricata* se trouve très rarement avec la *T. Venei*, dans la partie inférieure des marnes à *Ostrea plicatuloides* au Tuc au Millas, près et à l'est de Monléon; on la trouve aussi au pignon de Roquefort (Haute-Garonne).

MOLLUSQUES.

19. Turbo Lartetianus. . . . B. — 10.

Assez petite espèce, déprimée, à tours de spire ronds, décroissant assez rapidement, séparés par des sutures assez prononcées. Ombilic étroit et profond. Surface ornée de minces filets parallèles, concentriques, très nets, serrés et finement granulés. Parmi ces filets, ceux qui approchent le plus de la suture en dessus de chaque tour paraissent plus distants, plus prononcés et plus granuleux. Le seul échantillon que nous ayons rencontré dans les marnes de Montrond est un peu tronqué vers la bouche et rongé vers le sommet.

Diamètre à la base, 13 millim.; hauteur présumée, 8 à 10 millim.

Cette coquille ressemble, pour la forme et la disposition de ses filets concentriques, au *Turbo Asmodei*, Brongniart, T. du Vicentin, pl. 2, fig. 8, et au *Trochus Buchii*, Goldf., 182, 1; mais il diffère essentiellement de ces deux espèces par sa forme et surtout par sa hauteur moins considérable.

Je la dédie au savant modeste qui, au mérite d'avoir fait, dans le Gers, une très belle découverte, joint celui, bien plus précieux suivant moi, de l'avoir fait fructifier par des études consciencieuses et persévérantes.

20. Turritella Dietrichi. . . B. — 11, 12, 13.

De moyenne taille, médiocrement allongée. Spire composée de tours presque plats, quelquefois un peu creusés au milieu, finement striés en travers. Sutures

peu prononcées. Au-dessous de chacune d'elles, existe une zone étroite à peine saillante qui se manifeste par trois filets transverses un peu plus distants et plus prononcés que les stries ordinaires. Dans certains échantillons, ces filets se distinguent à peine des stries, et, si les concavités médianes des tours sont bien prononcées, on a de la peine à distinguer les tours, et la coquille offre une succession de très légers bourrelets, striés et irréguliers.

Cette espèce se rapproche un peu de la *T. lineolata*, Rœmer, pl. 11, fig. 24 ; mais elle est moins allongée et ses sutures sont bien moins profondes.

La *T. Dietrichi* se trouve assez rarement à l'état de tronçons au milieu des marnes jaunâtres à *Ostrea plicatuloides* de Montrond, près Monléon.

21. Turritella gigas. . . . C. — 1.

Grande espèce assez allongée. Spire formée de tours assez étroits, droits ou très légèrement concaves plutôt que renflés. Chaque tour est orné de six côtes, dont la supérieure, bien plus grosse et plus saillante que les autres, forme un bourrelet noduleux à nœuds gros et mousses. Un sillon bien marqué la sépare de la dernière côôe du tour précédent qui paraît un peu plus relevée que les côtes ordinaires.

On voit que cette coquille est très analogue à la *Nerinea Marrotiana*, d'Orb., pl. 163 (*bis*), fig. 1 de la craie chloritée des environs de Bergerac. Nous la rapportons au genre *Turritelle*, malgré cette analogie, à cause de la forme du dernier tour et celle présumée de la columelle. Elle se distingue d'ailleurs spécifiquement du fossile que nous venons de citer par la position du bourrelet qui forme, dans notre espèce, la première côte de chaque tour, tandis qu'il occupe la partie inférieure du tour dans l'espèce du Périgord. D'ailleurs la partie supérieure de nos échantillons est plus large et moins arrondie qu'elle ne l'est dans le *N. Marrotiana*, et l'on n'y voit aucun indice de côtes.

Longueur présumée, 20 centim. à peu près ; largeur du premier tour environ, 4, 5 centim.

On ne trouve cette espèce qu'en tronçons aplatis, montrant les 3 ou 4 premiers tours, dans les calcaires marneux à Orbitolites de la Barade, où elle accompagne notamment l'*Hemipneustes radiatus*. Ces tronçons dépourvus de test, mais offrant cependant tous les détails de la coquille, sont probablement des moules extérieurs. La partie supérieure du premier tour y est lisse. On n'aperçoit dans ces moules que l'indice de la columelle. La bouche manque toujours.

22. Nautilus Charpentieri. . . . C. — 2.

Coquille grande, lisse, à dos arrondi, assez renflée au centre; ombilic étroit et profond, ne laissant aucunement apercevoir les tours intérieurs. Cloisons assez profondes et fortement échancrées par le tour précédent, la hauteur de l'échancrure étant à celle de la cloison comme 3 est à 5. Siphon placé à peu près au tiers de cette hauteur à partir du bas. Contour d'une cloison arrondi sur le dos, descendant ensuite sur les flancs, par une très légère inflexion, jusque dans le voisinage de l'ombilic où il se relève en avant pour redescendre ensuite par une courbe assez brusque, terminée elle-même par une ligne presque droite qui a l'air de se précipiter dans la cavité ombilicale.

La taille de ce Nautile est grande lorsqu'il est entier. Nous en avons vu sur les lieux de mauvais échantillons, qui pouvaient avoir de 20 à 30 centimètres de diamètre. Nous n'avons pu l'étudier que sur deux beaux fragments, dont nous devons la communication à M. Gailhard (Armand), pharmacien à Monléon. L'un montre très bien une cloison, où l'on voit clairement la position du siphon ; l'autre, représenté pl. C, fig. 2, offre l'ensemble des premiers tours de la coquille. On y voit encore la section du siphon, et de plus la forme de l'ombilic. Il a le dos un peu moins large que le précédent.

Ce Nautile offre quelque rapport avec le *N. Archiacianus*, d'Orb., pour la forme des cloisons et pour la position du siphon; mais il en diffère essentiellement par son ombilic étroit et profond, et par l'absence de toute strie à la surface. Il ressemble au *N. Rollandi* du terrain à Nummulites de la montagne Noire ; mais il a le dos plus rond, et son siphon est placé plus bas.

Nous dédions cette espèce à M. Charpentier, auteur de la *Description géognostique des Pyrénées*, ouvrage rempli d'excellentes observations, qui n'ont rien perdu de leur justesse ni de leur utilité, malgré les progrès récents de la science.

23. Ammonites monteleonensis. . . . C. — 3, 4.

Petite espèce moyennement comprimée, à dos arrondi, au moins dans le second âge. Ombilic assez petit, laissant voir les tours intérieurs sur 1/3 environ de leur largeur. Tours croissant assez rapidement. Les côtes offrant des côtes sinueuses assez fines et rapprochées, qui passent sur le dos sans interruption dans le jeune âge; celles-ci n'arrivent pas toutes au pourtour de l'ombilic; celles qui y parviennent y forment souvent une saillie en forme de tubercule. Dans les individus approchant de l'état complet, les côtes deviennent plus larges, et, au lieu de passer simplement sur le dos, elles semblent se terminer, de chaque côté, par un tubercule d'autant plus prononcé, qu'il occupe sur le tour une place plus avancée. Le dos se trouve alors un peu aplati entre ces deux rangées de tubercules, qui communiquent par de légères côtes obsolètes et assez irrégulières. Cette disposition et celle sans tubercules

à côtes simples passant sur le dos s'observent quelquefois sur le même individu.

La section transversale d'un tour est oblongue, comprimée sur les côtés, coupée presque carrément sur le pourtour de l'ombilic, assez arrondie sur le dos, excepté dans les derniers tours où elle s'aplanit un peu en s'élargissant.

Cette Ammonite offre quelque rapport avec l'*A. Castellanensis*, d'Orb., pl. 25, fig. 3 et 4; mais elle en diffère essentiellement par le dos, soit qu'on le considère dans les premiers ou dans les derniers tours.

Elle se trouve assez rarement, et toujours à l'état ferrugineux, dans certaines parties des marnes à *Ostrea plicatuloides* de Montrond, avec l'*Ammonites lewesiensis* et le *Baculites anceps*. Je l'ai aussi rencontrée dans les marnes grises inférieures à *Terebratula Venei*.

§ II. — *Observations sur quelques fossiles rapportés à des espèces connues.*

CYCLOLITES SEMIGLOBOSA, Mich. . . . B. — 14.

Nous avons figuré B — 14 une Cyclolite, qui paraît plus grande que celle dont M. Michelin a indiqué les caractères dans l'*Iconographie zoophytologique*, p. 195, et pl. 50, fig. 4, et que nous rapportons avec doute à cette espèce, ayant recueilli au Mans des échantillons de la taille du nôtre, et offrant à peu près les mêmes caractères, et notamment la forme générale, la base lisse, et les lamelles dichotomes liées transversalement. Nous devons dire cependant que les lamelles sont plus fines et plus serrées dans notre Cyclolite, et que la dépression du sommet a la forme d'une étroite fossette allongée.

SCHIZASTER VERTICALIS, Agass.

Il me paraît impossible de ne pas rapporter à cette espèce le *Schizaster* que nous avons trouvé dans le calcaire blanc inférieur aux marnes fossilifères de Montrond, près de Monléon. Toutefois les nôtres sont un peu plus grands et un peu plus larges, relativement, que celui figuré C. — 2 par M. d'Archiac; ils sont, de plus, légèrement déprimés du côté opposé à l'anus, et les dépressions de la base sont à peine indiquées.

ANANCHYTES OVATA, Lamk. . . . C. — 5.

Comparée à l'*Ananchytes ovata* de Meudon, l'Ananchyte ordinaire de Gensac et de Monléon est constamment plus grande, plus élevée, plus conique. La base, un peu plus plane, est presque la même; du reste, peut-être offre-t-elle un peu plus de largeur vers le rostre. La principale différence, après celle du profil, consiste dans la grosseur et le nombre des boutons, bien plus petits et plus nombreux dans notre Ananchyte, surtout à la base. Les ambulacres paraissent aussi arriver plus près du sommet; les sillons qui joignent les pores ambulacraires semblent aussi plus marqués.

Comparée aux figures de Goldf., pl. 44, 1 a b c, notre Ananchyte a à peu près le profil conforme à la figure e. Ici il n'y a plus de différence de taille; la base est un peu plus orbiculaire, et les boutons bien plus petits et plus nombreux.

La seule différence constante qui sépare nos individus de l'*Ananchytes ovata*, Lamk., lorsque l'on considère l'ensemble de toutes les variétés admises pour cette dernière espèce, consiste donc dans le nombre et la ténuité des tubercules de la base. Or cette différence ne nous a pas paru assez importante pour faire une nouvelle espèce; mais nous nous en sommes servi, néanmoins, comme base de l'établissement d'une variété que nous nommerons *Tenui-tuberculata*.

Ce caractère, de la petitesse et du nombre des tubercules inférieurs, sépare encore l'Ananchyte de Monléon et de Gensac de l'*Ananchytes conoidea*, Goldf., pl. 44, fig. 2 a b c, dont elle se distingue d'ailleurs par le profil plus rostré, le sommet plus pointu, et l'absence des excavations de la base.

OSTREA LARVA, Lamk. . . . C. — 6.

Les Huîtres crêtées de notre terrain se rapportent évidemment à l'*Ostrea larva*, Lamk.; mais, comme les figures données par Goldfuss, 75, 1, et par M. d'Orbigny, 486, 4 à 8, semblent représenter des individus qui n'avaient pas reçu leur développement complet, nous avons cru bien faire en donnant, pl. C, fig. 6 a b, le dessin d'un de nos adultes, dans lequel la zone plane du dos se trouve rétrécie par l'effet de l'âge. Nous possédons des individus jeunes qui se rapportent parfaitement aux figures des auteurs, et d'autres très vieux, très courbés, dans lesquels la zone dorsale a presque entièrement disparu du côté de la charnière.

OSTREA VESICULARIS, Lamk.

Les marnes de Gensac, et surtout celles de Monléon, offrent l'*Ostrea vesicularis* avec les caractères indiqués par Lamark, Brongniart, Goldfuss, etc.; mais on trouve avec ces Huîtres types un plus grand nombre d'individus qui s'en éloignent sous le rapport de la forme ou des dimensions. Cependant il est impossible de séparer ces Huîtres, puisqu'elles passent les unes aux autres d'une manière insensible, et qu'elles conservent toujours, d'ailleurs, des caractères importants de l'espèce, comme la forme et la position de l'impression musculaire et le sinus de la valve dorsale. Aussi avons-nous

pris le parti de les rapporter toutes à la même espèce; seulement nous avons considéré à part certaines formes plus ou moins excentriques pour en former autant de variétés.

Une Huître qui s'élargit près du talon, au point d'offrir des espèces d'ailes ou d'oreilles, constitue notre variété *auricularia*.

Une variété plus rare, qui est, au contraire, comme pincée au sommet, et de plus un peu contournée, de manière à présenter une sorte de crochet gryphoïde ou exogyral, a été désignée par le nom de *gryphoides*.

La modification la plus curieuse est offerte par des individus qui acquièrent des dimensions et une épaisseur énormes (var. *spissa*). Nous possédons un individu qui devait atteindre, dans son état complet, 140 millim. de longueur; son épaisseur maximum est d'environ 60 millim.

Nous devons signaler particulièrement une Huître, que nous avions d'abord décrite comme espèce nouvelle, sous le nom d'*O. uncinella*, et qui ne serait encore qu'une variété de l'*O. vesicularis*, d'après M. Bayle.

Cette Huître, dont nous donnons plusieurs figures, pl. B, sous les n°s 2 et 3, est suborbiculaire dans sa partie inférieure, rétrécie du côté de la charnière, où elle se termine par un crochet court et aigu, légèrement tourné à gauche. Sa valve inférieure est convexe, presque lisse, portant un sinus prononcé près du bord gauche. A l'intérieur, elle offre une petite impression musculaire placée près de la base et du bord gauche. Au crochet se trouve un très petit talon strié.

La valve supérieure, operculiforme, presque plane, légèrement ondulée près du bord gauche, est remarquable par les stries nettes, serrées et concentriques de sa surface extérieure. L'impression musculaire est très nette.

Cette petite Huître se trouve rarement à Monléon et à Gensac; mais elle est très commune, toujours avec la même taille, à Saint-Marcet, dans les grès et marnes à Orbitolites, où on ne la voit jamais passer à l'*O. vesicularis*, incontestable, que cette localité présente aussi.

Tout en la réunissant à l'espèce de la Craie de Paris, nous ne croyons pas toutefois devoir renoncer au nom d'*uncinella*, que les géologues trouveront peut-être assez commode d'employer pour désigner cette variété si constante, et qui paraît caractéristique pour certains gîtes crayeux.

Cette Huître abonde dans la Craie tuffeau de Périgueux, où j'en ai recueilli moi-même de nombreux individus, tous à l'état siliceux.

M. Bayle, à qui j'avais adressé une suite de fossiles de Gensac et de Monléon pour les collections qu'il forme à l'École des mines avec autant de zèle que de talent, m'annonce qu'il possède des Huîtres de la Craie tuffeau de Touraine, qui sont identiques avec les miennes, sauf la couleur.

TABLEAU DES FOSSILES

QUI CONSTITUENT ESSENTIELLEMENT LA FAUNE DU TERRAIN CRÉTACÉ

DE MONLÉON ET DE GENSAC.

NOTA. Les citations de figures faites dans ce tableau se rapportent à cinq ouvrages principaux, savoir : **d'Archiac**, *Mémoires de la Société géologique de France*, 2e sér., t. II; **Goldfuss**, *Petrefacta Germaniæ*; **Leymerie**, *Mémoires de la Société géologique de France*, 2e sér., t. I; **Michelin**, *Iconographie zoophytologique*; **d'Orbigny**, *Paléontologie française*. — Pour désigner la figure d'une espèce dans un auteur, nous employons deux numéros ou plus ; le premier se rapporte à la planche, et les suivants, séparés de celui-ci par un point, indiquent les figures. Une notation analogue est aussi employée pour les planches et figures annexées à ce travail; seulement le point de séparation est ici remplacé par un petit trait horizontal, et le chiffre de la planche est indiqué par une lettre majuscule. — Les noms des espèces nouvelles sont en caractères romains ; ceux des espèces connues sont en *italiques*. — r. signifie *rare* ; c. *commun* ; ar. *assez rare* ; ac. *assez commun* ; cc. *très commun*; rr. *très rare*.

GENRES.	ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	AUTEURS.	LOCALITÉS PYRÉNÉENNES.	LOCALITÉS DIVERSES.
			POLYPIERS.	
Orbitolites	disculus	LEYM. A—1	Monléon, *r*. — Gensac, *rr*. — Saint-Marcet, *c*. — Latoue, *c*.	Maëstricht ?
—	gensacica.	LEYM.	Gensac, *c*.—Saint-Marcet, *ac*.—Biaritz?	
	α. Var. gigantea.	A—2.		
	β. — concava.	A—3.		
	γ. — nummularia			
—	secans	LEYM. A—4.	Gensac (moulin), *ac*. — Monléon, *r*. — Saint-Marcet (côte de Terme), *c*. — Latoue, *ac*. — Cirque de Gavarnie.	
—	socialis.	LEYM. A—5.	Gensac, *cc*. — Saint-Marcet (côte de Terme), *cc*. — Cirque de Gavarnie.	
Cyclolites	semi-globosa?.	MICH. 50. 1. — *in* LEYM. B—14.	Gensac, *rr*.	
Adeone	scobina.	LEYM. A—6.	Gensac, *cc*. — Monléon, *ac*.	Le Mans (Grès vert supérieur).
Cricopora	gradata.	LEYM. A—7.	Gensac, *r*.	
Pustulopora	variolaria.	LEYM. A—8.	Gensac, *cc*. — Monléon, *ac*.	
Escharites	arbuscula.	LEYM. A—9.	Gensac, *cc*.	
Eschara	Gailhardina.	LEYM. A—10.	Gensac, *ar*. — Monléon, *ar*.	
—	Leymeriana.	MICH. 63. 17.	Gensac, *r*. — Monléon, *r*. — Biaritz?	
			ÉCHINIDES.	
Cidaris	Ramondi	LEYM. A—11.	Gensac, *ar*. — Monléon, *r*.	
	Idem, Baguettes.	— A—12.	Gensac, *c*. — Monléon, *ac*.	
—	Baguettes d'un Cidaris inconnu.	A—13.	Gensac, *ar*. — Monléon, *ar*. — Saint-Marcet, *r*. — Biaritz?	Maëstricht ? Nice?
Schizaster	*verticalis*	AGASS. *in* D'ARCH. 6. 2.	Monléon (Calcaire blanc inférieur), *ar*. — Biaritz (rocher du Goulet).	
Ananchytes	*ovata*	LAMK. *in* GOLDF. 44. 1.	Cirque de Gavarnie.	Craie blanche de tous les pays.
	Var. tenui-tuberculata	LEYM. C—5.	Gensac, Monléon (marnes inférieures), *ac*. — Tercis, Laroque (Landes). — Bidart.	
Hemipneustes	*radiatus*	AGASS. *in* GOLDF. 46. 3.	Gensac, *ac*. — Monléon, *ar*. — Saint-Marcet, *ac*. — Auzas; Mont-Saunis; Roquefort; Ausseing. — Bidart?	Caractéristique de la Craie supérieure de Maëstricht.
			ANNÉLIDES.	
Serpula	Dentalina.	LEYM. A—14.	Monléon, *c*.	

GENRES.	ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	AUTEURS.	LOCALITÉS PYRÉNÉENNES.	LOCALITÉS DIVERSES.
		CONCHIFÈRES.		
Crassatella	Dufrenoyi	LEYM. A—15	Monléon, *ac.* — Saint-Martory.	
Nucula	phaseolina	MICH., *Mém. de la Soc. géol.*, t. III, pl. 12, fig. 6.	Monléon, *r.*	Terrain crétacé moyen de l'Aube.
Venus	Lapeyrusana	LEYM. A—16	Monléon, *ar.*	
Spondylus	Dutempleanus	D'ORB. 460. 6 à 11	Monléon, *ar.*	Craie blanche de Champagne.
Pecten	Palassoui	LEYM. B—1	Gensac, *ac.* — Saint-Marcet, *ac.*	
— JANIRA (Schumaker)	striato-costatus	GOLDF. 93. 1	Gensac, *ac.* — Monléon, *r.* — Saint-Marcet; Roquefort.	Craie de Maëstricht et de Royan. — Kreide-Mergel du Hanovre (Rœmer).
Exogyra	pyrenaica	LEYM. B—4. 5. 6.	Gensac, *c.* — Monléon, *r.* — Saint-Marcet.	Craie tuffeau de Périgueux et de Tours.
Ostrea	larva	LAMK. *in* GOLDF. 82. 1. — C—5.	Gensac, *c.* — Monléon, *ac.* — Saint-Marcet; Roquefort. — Cirque de Gavarnie.	Maëstricht; Royan.
—	lateralis	NILSON *in* GOLDF. 75. 1. — *in* LEYM. D—7.	Monléon, *ar.* — Gensac, *r.* (Marnes inférieures).—Biaritz; Monfort (Landes). —Terrain épicrétacé de Roubia (Aude).	Le Mans (Grès vert). — Gault de l'Aube, de la Meuse et des Ardennes. — Craie chloritée de Rouen. — Grès vert de Provence. — Sable vert de Westphalie. — Craie de Suède, etc.
—	plicatuloides	LEYM. A—17	Monléon, *cc.* — Gensac, *r.* — Bidart.	
—	vesicularis	LAMK. *in* GOLDF. 81. 2.	Monléon et Gensac, *ac.* — Sougraignes (Aude). — Cirque de Gavarnie.	Craie blanche de tous les pays. — Craie de Maëstricht, de Royan. — Dordogne. — Var.
	α. Var. auriculata.	LEYM.	Monléon.	
	β. — gryphoides.	LEYM.	Monléon.	
	γ. — spissa.	LEYM.	Monléon; Beauchalot; Roquefort.	Royan.
	δ. — uncinella.	LEYM. B—2. 3	Monléon et Gensac, *r.* — Saint-Marcet, *cc.*	Craie tuffeau de Tours et de Périgueux.
Crania	arachnites	LEYM. B—7. 8	Monléon, *c.* — Gensac, *r.* (Marnes inférieures.)	
Thecidea	radiata	DEFR. *in* GOLDF. 161. 2.	Monléon et Gensac, *r.* — Saint-Marcet.	Maëstricht.
Terebratula	alata	LAMK. *in* BRONG. 4. 6.	Monléon, *ar.* — Saint-Martory, Roquefort.	Craie de Meudon, de Touraine, du Périgord. — Les Martigues (Provence), etc...
—	divaricata	LEYM. B—9	Monléon, *r.* — Roquefort.	
—	Venei	LEYM. *in* LEYM.	Monléon, *c.* (Marnes inférieures); Gensac, *ar.* — Aude (T. épicrétacé).	
		MOLLUSQUES.		
Natica	rugosa	HŒNINGHAUS *in* GOLDF. 199. 11.	Gensac, *ar.* — Saint-Marcet; Saint-Martory.	Maëstricht. — Oberen Kreide-Mergel (Rœmer).
Trochus	Lartetianus	LEYM. B—10	Monléon, *r.*	
Turritella	Dietrichi	LEYM. B—11, 12, 13.	Monléon, *ac.*	
—	gigas	LEYM. C—10	Gensac, *ar.* — Monléon, *r.* — Auzas.	
Nautilus	Charpentieri	LEYM. C—1, 2.	Monléon, *ac.* — Gensac, *r.* — Saint-Marcet.	
Ammonites	lewesiensis	SOW. *in* D'ORB. 102, 1, 2	Monléon, *r.*	Craie inférieure de Rouen, de Valognes, du Sussex.
—	monteleonensis	LEYM. C—11, 12.	Monléon, *ar.*	
Baculites	anceps	LAMK. in D'ORB. 137, 1 à 7	Monléon, *ar.*	Calcaire crétacé de Valognes (Manche). Oberen Kreide-Mergel (Rœmer).

Total, 40 espèces, dont 23 nouvelles.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

TABLE

DES MÉMOIRES CONTENUS DANS LA PREMIÈRE PARTIE DE CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE DE LA PREMIÈRE PARTIE.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

Avertissement.

La Société déclare qu'elle laisse aux Auteurs la responsabilité des faits et des opinions contenus dans leurs Mémoires.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
Imprimeur de la Société géologique de France,
RUE MIGNON, 2.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

DEUXIÈME SÉRIE.

Tome quatrième. — Deuxième partie.

PARIS,

GIDE ET BAUDRY, ÉDITEURS,

RUE DES PETITS-AUGUSTINS, 5.

1852.

IV.

CATALOGUE RAISONNÉ

DES

FOSSILES NUMMULITIQUES

DU COMTÉ DE NICE,

PAR

LOUIS BELLARDI,

AVEC LA COLLABORATION

De M. le professeur E. SISMONDA, pour les Échinodermes, de M. d'ARCHIAC, pour les Foraminifères, et de M. Jules HAIME, pour les Polypiers.

Pendant le voyage que j'ai eu l'honneur de faire avec le professeur Ange Sismonda, dans le comté de Nice, en 1845, j'ai été frappé des rapports qui existent entre la Faune du terrain nummulitique de ce pays, que quelques géologues éminents plaçaient à la fin de la période crétacée, et la Faune du terrain éocène des environs de Paris, si bien connue des paléontologistes par les travaux des Cuvier, des Defrance, des Deshayes. C'est alors que j'ai conçu l'idée d'étudier attentivement les fossiles de cette contrée ; car, par leur nombre et par leur conservation, ils devaient être naturellement d'un grand secours pour la détermination de l'âge du terrain qui les contient. Dans ce but, j'ai fait plusieurs visites aux localités les plus riches, et j'ai étudié les différentes collections rassemblées par des savants et par des amateurs du pays et de l'étranger.

Le travail que j'ai l'honneur de présenter ici aux paléontologistes et aux géologues est le résultat de l'étude des nombreux matériaux recueillis par MM. les professeurs Ange et Eugène Sismonda, M. le professeur Pérez, M. Cailliaud de Nantes, et par MM. Beaudouin, Geny et Saisse, amateurs distingués de Nice, et par moi dans mes différentes courses.

Tous ces messieurs ont très bien compris que mon travail deviendrait d'autant plus utile à la science qu'il serait plus complet, et par conséquent ils ont généreusement mis à ma disposition leurs riches collections dans lesquelles j'ai puisé une foule de précieux matériaux.

J'éprouve une vive satisfaction de pouvoir leur adresser publiquement mes remerciements sincères.

L'ensemble de tous les objets que je suis parvenu à rassembler a été étudié pendant mon séjour à Paris, comparativement à la Faune nummulitique du sud-est de la France, de l'Asie-Mineure et des Indes avec M. d'Archiac, à la Faune éocène des environs de Paris avec M. Deshayes, et à celle du même âge des environs de Pau avec M. A. Rouault.

Les Polypiers ont été déterminés et décrits par M. Haime; les Foraminifères, par M. d'Archiac ; les Echinodermes par M. le professeur E. Sismonda; les Annélides et les Mollusques par moi.

Je suis heureux d'avoir pu associer à mon travail des personnes si bien connues dans la science par leurs travaux spéciaux sur les différentes branches dont elles se sont chargées.

Ce mémoire ayant pour but unique de faire connaître l'ensemble de la Faune nummulitique du comté de Nice, je laisse à part toute description géologique, d'abord parce que je ne ferais que répéter moins clairement, sans doute, ce qui a été dit à cet égard dans les excellents mémoires de M. le professeur A. Sismonda, si justement appréciés des géologues; ensuite parce que M. le professeur Pérez, de Nice, se propose de publier sous peu un mémoire spécial descriptif de ce terrain, dans lequel on trouvera tous les détails omis par M. Sismonda, dont le but était de traiter de la question géologique d'une manière générale.

De même, je laisse de côté la question de l'âge du terrain nummulitique; je la crois nettement résolue par les derniers travaux géognostiques et paléontologiques, qui ont paru à ce sujet.

La simple comparaison de la Faune de ce terrain avec celle des environs de Paris prouve d'une manière évidente à quel âge on doit la rapporter ; il ne reste aucun doute sur sa contemporanéité avec celle du terrain éocène, conformément à l'opinion soutenue par M. Deshayes depuis 1836, ainsi que par M. le professeur Eugène Sismonda, en 1845, au congrès des savants Italiens à Naples, à la suite de l'étude d'un petit nombre de fossiles tirés des environs de Nice. M. Charles Pérez et moi-même avons avancé la même opinion devant le congrès de Gênes en 1846.

La liste générale des espèces de ce catalogue fera connaître quels sont les rapports de la Faune nummulitique de cette contrée avec celle du même terrain et du terrain éocène des autres pays déjà connus.

Toutes les espèces comprises dans ce mémoire ont été étudiées sur les objets mêmes qui se trouvent dans les différentes collections que j'ai eu le soin de citer ; quelques autres, qui ne sont pas mentionnées dans ce travail, ont été citées par d'autres auteurs comme provenant des mêmes localités; probablement de ces dernières, quelques unes ont été reconnues sur des matériaux que je n'ai pas eus sous les yeux, les autres auront été indiquées d'après des déterminations inexactes faites avec des objets incomplets.

I. CÉPHALOPODES.

1. Beloptera parisiensis, Bronn. — Beloptera belemnitoidea, Bl. — Desh. *Coq. foss.*, vol. II, p. 761, § 1, pl. 100, fig. 4-6. — Beloptera parisiensis, Bronn, *Ind. pal.*, p. 166.

Quelques fragments que j'ai communiqués à M. d'Archiac lui ont paru appartenir à cette espèce : M. Deshayes, qui les a aussi examinés, penchait à croire qu'ils pouvaient se rapporter à une espèce de l'argile de Londres. Leur mauvais état de conservation empêche de donner un jugement absolu à leur égard.

Localité : Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

2. Nautilus lingulatus, de Buch. — *Leonh. und Bronn. Neu-Jahrb.*, 1834, p. 53, in nota. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 994.

Je crois avec M. d'Archiac que les fossiles dont il est ici question doivent se rapporter à l'espèce de de Buch, plutôt qu'à l'espèce de Sowerby (N. Ziczac), avec laquelle ils ont été généralement confondus : et cela à cause de la plus grande longueur des languettes des cloisons et de la courbe de ces dernières, qui est plus régulièrement arquée.

Les grands échantillons atteignent quelquefois 2 décimètres, et même un peu plus, de diamètre ; ordinairement ils ont de 100 à 120 millimètres.

Localité : Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

3. Nautilus regalis, Sow. — Sow., *Min. Conch.*, pl. CCCLV. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 796.

Le mauvais état de conservation de quelques échantillons, dont la forme triangulaire était exagérée par la compression du test, m'avait d'abord fait croire qu'ils appartenaient au *N. Rollandi*, Leym. ; mais d'autres échantillons mêlés à ceux-ci, mieux conservés et dont les caractères correspondent exactement à ceux de l'espèce de Sowerby, m'ont convaincu que les fossiles de Nice doivent s'identifier avec l'espèce de l'argile de Londres. Celle-ci se distingue de celle des Corbières par la forme moins triangulaire, par les sinuosités des cloisons moins profondes, par le plus grand nombre proportionnel des mêmes cloisons, et par la plus grande largeur du siphon.

J'ai pu remarquer ces différences d'après l'examen direct de plusieurs échantillons anglais, que le Musée possède, car la description laconique donnée par Sowerby aurait été insuffisante pour en faire reconnaître tous les caractères.

Cette espèce peut acquérir des dimensions très grandes ; le Musée en a un échantillon tiré des environs du Caire, qui a 60 centimètres de diamètre, quoique incomplet. Ordinairement dans les environs de Nice, on la rencontre de 100 à 150 millimètres de diamètre.

Localité : Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

4. Nautilus imperialis, Sow. — Sow., *Min. Conch.*, pl. I, fig. 1-3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 793.

C'est avec doute que je rapporte à cette espèce un échantillon que j'ai recueilli à La Penne, car un léger écrasement souffert par la coquille en a sensiblement altéré la forme. La simplicité de ses cloisons la distingue aisément des espèces précédentes, et l'ensemble de ses caractères le rapproche beaucoup de l'espèce de Sowerby.

Localité : La Penne. — Coll. du Musée.

5. Nautilus Perezi. Bell., pl. xii, fig. 1.

Testa globosa, inumbilicata, lævi; sepimentis semilunaribus; ultimo maximo; apertura lateribus subalata, antice producta, medio profunde sinuosa.

Cette coquille, dont malheureusement je ne puis pas étudier les caractères intérieurs, est lisse, très arrondie, très renflée, sans ombilic; la coupe transverse en est semi-lunaire; la dernière loge est très profonde et très large; son bord est prolongé en aile recourbée sur les côtés, et coupé au milieu par une échancrure large et très profonde. Le profil des loges est presque identique avec celui du *N. centralis*, Sow.; peut-être le fossile de Nice se rapporte-t-il à celui de la Grande-Bretagne, mais les caractères de l'ouverture m'ont paru tellement particuliers, que j'ai cru devoir l'en distinguer. — Diamètre, 0^m,040; épaisseur, 0^m,044.

Localité : Palarea. — Coll. Perez.

II. GASTÉROPODES.

6. Bulla, sp. ind.

Espèce de forme ovalaire, à surface lisse, trop mal conservée pour être déterminée. — Longueur, 0^m,012; largeur, 0^m,008.

Localité : Palarea. — Coll. Perez.

7. Bulla semi-costata, Bell., pl. xii, fig. 2-3.

Testa ovato-conica, ventricosa, antice lævi, postice longitudinaliter costata; costis crebris, acutis, interstitia æquantibus, ad suturam retrorsum curvatis; sutura carinata; spira umbilicata; apertura antice dilatata, postice compressa.

Cette coquille est ovalaire, conique, un peu renflée au milieu; les deux tiers antérieurs sont presque lisses; le tiers postérieur est très bien caractérisé par un grand nombre de petites côtes longitudinales qui vont se terminer sur le bord de la suture, et là elles se courbent en arrière; elles sont petites, placées à distances égales, aussi larges que l'espace intermédiaire, très nombreuses; la spire est profonde, ombiliquée, carénée et probablement visible en entier; l'ouverture est allongée, un peu rétrécie en arrière, un peu large en avant; la lèvre est très mince, et se termine en forme de C renversé.

Je ne connais que deux espèces des environs de Paris, et deux des terrains tertiaires supérieurs d'Italie, avec des côtes longitudinales contiguës à la suture; mais elles se distinguent toutes de celle-ci par leurs moindres dimensions, et par des caractères particuliers : la *B. coronata*, par sa petitesse et par sa forme conique très allongée; la *B. plica*, par sa forme cylindrique; et les deux autres par les stries qui en traversent la partie antérieure; elles manquent tout à fait dans celle-ci. — Longueur, 0^m,020; largeur, 0,011.

Localité : Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

8. Melania costellata, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 113, § 14, pl. xii, fig. 5-6, 9-10. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 712.

Localités : Palarea; Roque-Esteron; La Penne. — Coll. du Musée et Perez.

9. Melania hordeacea, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 108, § 6, pl. xiii, fig. 14, 15, 22. — — Bronn, *Ind. pal.*, p. 712.

Localité : Palarea. — Coll. Geny.

10. TURRITELLA IMBRICATARIA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 271, § 1, pl. XXXV, fig. 1-2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1334.

Var. *B.* Desh., *ibid.*, pl. XXXVI, fig. 7-8.
Var. *D.* Desh., *ibid.*
Var. *E.* Bell., *Turr. carinifera*, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 273, § 2, pl. XXXVI, fig. 1-2.

Cette espèce est très bien caractérisée par la carène antérieure, qui accompagne les sutures de tous les tours; les échantillons du type ont des tours détachés, de sorte que l'on dirait que la coquille est faite par des entonnoirs empilés les uns dans les autres; un grand nombre de stries inégales, en général grenues, traversent toute la surface.

Quelques échantillons que M. Deshayes a distingués comme variété *B* ont les stries très petites; sur d'autres, au contraire, elles sont plus élevées, mais en nombre moindre, et la carène est suivie de près par une strie très grosse, relevée en forme de carène; enfin la coquille devient plus longue, l'angle spiral plus ouvert, les stries plus élevées et plus régulières, et les tours moins séparés, plus contigus.

D'après les justes prévisions de M. Deshayes, des formes intermédiaires, que l'on a découvertes postérieurement, ont autorisé la réunion à l'espèce de Lamarck de la *T. carinifera*, Desh.

Je n'ai cité ci-dessus que les formes que j'ai rencontrées parmi les fossiles de Nice.

Localités : Palarea; Roque-Esteron ; La Penne; le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

11. CHEMNITZIA NICENSIS, Bell., pl. XII, fig. 5.

Testa elongato-turrita; spira elata; anfractibus convexiusculis, postice subcanaliculatis, transversim irregulariter striatis; ultimo antice attenuato; apertura ovata.

Coquille allongée à angle spiral assez ouvert; les tours sont un peu convexes; ils portent en arrière un sillon assez large en forme de petit canal, qui suit les sutures; le reste de leur surface est traversé par des stries de grosseur inégale, qui forment des sillons d'inégale largeur. Vers l'ouverture, des stries d'accroissement, assez régulières, forment avec les côtes un réseau à mailles quadrangulaires.

Cette espèce a quelque rapport avec la *C. striata*, Sow., des terrains jurassiques; elle s'en distingue par son angle spiral moins ouvert et par le petit canal postérieur. — Longueur, $0^{m},080$; largeur, $0^{m},030$.

Localité : Guillaumes, vallée du Var, dans un bloc roulé de macigno. — Coll. du Musée.

12. NERINEA SUPRACRETACEA, Bell., pl. XII, fig. 6.

Les deux échantillons que je connais de cette espèce étant dans un mauvais état de conservation, il m'est impossible d'en donner une diagnose complète : j'indiquerai seulement ceux de leurs caractères que j'ai pu étudier, et d'après lesquels je me suis décidé à en faire une espèce nouvelle.

La forme générale est presque cylindrique, allongée; les tours sont aplatis et contigus; le dernier, anguleux au bord, descend rapidement vers le canal, sur lequel on remarque quelques stries transverses : la surface est tellement usée que l'on ne peut pas en reconnaître les détails; la columelle est très épaisse : elle a un gros cordon sur le milieu, assez aigu, très prononcé, subconique; ensuite un second cordon de même forme et de même volume est placé sur la partie postérieure des tours; la figure fera connaître ces détails mieux que ne le pourrait une description.

De toutes les espèces connues, celle qui a le plus de rapport avec celle-ci est la *N. gigantea* d'Hombres (d'Orb., *Pal. fr. terr. crét.*, vol. II, pl. CLVIII, fig., 1-2); toutefois elle s'en distingue parfaitement par le troisième cordon du bord extérieur qui manque dans notre espèce, et par la forme carrée de ses parois internes, qui sont, au contraire, très arrondies dans l'espèce nummulitique.

Avant d'annoncer la présence du genre Nérinée dans le terrain nummulitique où il n'était point connu jusqu'à présent, j'ai voulu m'assurer par tous les moyens possibles du véritable gisement des échantillons sur lesquels s'appuie une découverte de cette importance, prévoyant qu'elle donnerait lieu à des discussions parmi les géologues ; car elle peut prêter un appui à ceux qui persistent à ranger le terrain nummulitique dans la période crétacée, ou laisser croire à ceux qui voient dans ce terrain le correspondant du terrain éocène, que ces fossiles si mal conservés ont été arrachés aux terrains sous-jacents et roulés avec les matériaux qui en proviennent.

Les indications, que j'ai eues à cet égard des personnes qui ont découvert les deux échantillons connus, sont exactement d'accord pour me prouver qu'ils ont été incontestablement trouvés dans les couches nummulitiques de la Palarea. On en doit un aux recherches de M. le comte Saisse, l'autre à celles de M. le professeur Pérez, et la coupe que j'ai fait faire du plus grand échantillon m'a convaincu d'une manière rigoureuse qu'il était contemporain des autres animaux de ces temps géologiques : la nature de la roche qui en remplit les moindres cavités, et qui est parfaitement identique avec celle des couches nummulitiques fossilifères de ces contrées, en est la preuve.

De même la roche qui empâte l'ouverture de l'autre échantillon et celle que l'on aperçoit dans son intérieur, à cause du mauvais état de conservation du test, est parfaitement identique avec celle des couches : de sorte qu'il ne peut y avoir le moindre doute sur le gisement et sur la vie contemporaine aux autres animaux nummulitiques des deux individus dont nous parlons.

Au reste, cette découverte ne peut avoir aucune influence sur la solution de la question de l'âge du terrain nummulitique, si question peut encore exister à ce sujet. Elle est parfaitement indifférente à l'opinion qui croit que ce terrain est un membre de la période crétacée, car l'espèce est sans aucun doute différente de toutes celles connues de ces terrains ; et, par ce fait même, elle ne peut en aucune manière contrarier l'opinion de ceux qui font remonter le terrain nummulitique au niveau du terrain éocène ; elle ne prouve enfin qu'un fait très important, sans doute, mais nullement contraire à ce que l'expérience nous apprend assez souvent, c'est-à-dire que le genre *Nerinea*, que l'on croyait éteint avec la Faune crétacée, a continué à vivre dans la période tertiaire, où il a perdu toute l'importance que lui donnait, dans la formation crétacée, le grand nombre de ses espèces. Ceci est conforme à ce qui est arrivé à plusieurs autres genres, que l'on disait restreints à certaines époques, et que des recherches plus heureuses ont fait découvrir dans des terrains d'âge différent.

Un autre fait semblable vient confirmer ce que nous venons de dire : une espèce du genre Nérinée se rencontre dans le terrain nummulitique des environs du Caire ; je la ferai connaître bientôt dans un catalogue raisonné des fossiles nummulitiques de cette localité ; elle est déposée dans les collections du Musée de Turin ; l'espèce est différente de celle-ci ; le genre hors de doute. Toutes les deux sont empreintes du même caractère de simplicité dans les détails intérieurs de la coquille ; le cordon interne du bord externe, commun à presque toutes les espèces connues de ce genre, manque soit dans celle-ci, soit dans l'espèce d'Égypte.

Localité : Palarea. — Coll. Perez ; Saisse.

13. ACTEON COSTATUM, Bell., pl. XII, fig. 4.

Testa ovata, transversim undique costata ; costis interstitia subæquantibus ; anfractibus convexis ultimo 3/5 totius longitudinis æquante ; apertura ovali ; columella contorta, uniplicata.

Coquille composée de cinq tours de spire convexes, à suture distincte : toute la surface est traversée par des sillons larges, qui donnent origine à des côtes élevées, dont la largeur est presque égale aux sillons intermédiaires : les unes et les autres ont la même largeur sur tous les tours d'une suture à l'autre ; le dernier tour est très grand et forme à lui seul les trois cinquièmes de la coquille ; l'ouverture est ovale ; la columelle a un pli oblique.

L'*A. costatum* est très rapproché de l'*A. inflatum* (*Tornatella inflata*, Lk.) ; il en diffère par la

régularité et par la profondeur des sillons, par leur largeur, et probablement par l'absence des stries longitudinales qui pourraient avoir été effacées par la fossilisation, ou recouvertes dans les sillons par une légère couche de roche. — Longueur, 0m,016 ; largeur, 0m,009.

Localités : Palarea. — Coll. Geny.

14. Acteon, sp. ind., pl. xiii, fig. 1-2.

Parmi les nombreux fossiles nummulitiques que j'avais rejetés à cause de leur mauvaise conservation, j'ai tout récemment découvert dans une dernière revue un fossile fort singulier, dont la détermination m'embarrasse beaucoup par la singularité de ses caractères qui malheureusement sont bien loin de se trouver dans un bon état.

J'ai cru pouvoir le ranger provisoirement parmi les Actéons, quoiqu'il en diffère sensiblement par quelques caractères importants; sa forme est ovalaire; la spire est cachée, recouverte par le dernier tour, qui compose à lui seul toute la coquille; l'ouverture correspond à la plus grande longueur ; elle est en forme de croissant, peut-être échancrée en avant ; la columelle paraît sans plis ; la lèvre un peu évasée, rebordée par un renflement interne et dentée ; la surface était probablement lisse.

Par l'ensemble de la forme générale et par le rebord de la lèvre, ce fossile a quelque rapport avec les *Avellana* de M. d'Orbigny, mais on n'y peut pas voir les cordons de la columelle, et la spire n'y est pas visible ; par la simplicité probable de la columelle il tient des *Acteon*, mais son dernier tour recouvre complétement tous les autres ; enfin par ce dernier caractère il avoisine les *Globiconcha* et mêmes les *Bulla*, dont il s'éloigne par le rebord denté de la lèvre.

Pour le moment, il serait imprudent de porter un jugement sur ce fossile, vu son état imparfait de conservation ; je me borne, par conséquent, à appeler sur lui l'attention des paléontologistes, en attendant que le hasard favorise la découverte de quelques échantillons mieux conservés. — Long., 0m,040 ; larg., 0m,032.

Localité : La Mortola. — Coll. Pérez.

15. Natica ponderosa. — *Ampullaria ponderosa*, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 140, § 5, pl. xvii, fig. 13-14. — *id. id.* Bronn, *Ind. pal.*, p. 68.

Localité : Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

16. Natica Willemeti. — *Ampullaria Willemeti*, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 141, § 6, pl. xvii, fig. 11-12. — *Globulus Willemeti*, Morr. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 534.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

17. Natica sigaretina, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 170, § 7, pl. xxi, fig. 5-6. *Globulus, sigaretinus*, Morr. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 534.

Localités : La Penne ; le Puget ; Roque-Esteron ; la Mortola ; la Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

18. Natica patula, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 169, § 6, pl. xxi, fig. 3-4. — Bronn, *Ind. pal.* p. 766.

Localité : la Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

19. Natica mutabilis, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 175, § 14, pl. xxi, fig. 11-12. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 785.

Localités : La Palarea ; le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

20. **Natica hybrida**, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 172, § 10, pl. XIX, fig. 17-18. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 783.

Localité : La Palarea.—Coll. Saisse.

21. **Natica bicarinata**, Bell., pl. XII, fig. 8.

Le seul échantillon que je connaisse de cette espèce a une forme intermédiaire entre la *N. sigaretina* et la *N. mutabilis;* la roche qui en empâte l'ouverture empêche de voir si elle est ou non ombiliquée ; le caractère saillant qui la distingue de ses congénères est une double carène placée sur l'angle antérieur du dernier tour.

Il serait nécessaire d'examiner d'autres échantillons pour s'assurer si ce caractère est constant et non l'effet d'une anomalie accidentelle. — Longueur, 0^{m},035 ; largeur, 0^{m},030.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

22. **Natica cepacæa**, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 168, § 5, tav. XXII, fig. 5-6. *Pitonillus cepacœus.* — Bronn, *Ind. pal.* p. 983.

Localités : La Palarea ; la Mortola ; la Penne ; Roque-Esteron. — Coll. du Musée et Perez.

23. **Nerita perversa**, Gmel.—*Neritina conoidea*, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 149, § 1, pl. XVIII. — *Velates Schmidelanus*, Bronn, *Ind. pal.*, p. 1349.

Je penche à croire que la *N. grandis*, Sow. (*Geol. of cutch. trans. Geol. soc. of London*, 2e sér., vol. V, pl. XXIV, fig, 9) est une simple variété de celle de Paris ; et, par conséquent, je la considère comme la même que celle de Nice et du Véronais.

Localité : La Palarea. —Coll. du Musée et Perez.

24. **Nerita crassa**, Bell., pl. XII, fig. 9.

Testa crassa, ovata, lævi, transversa; spira brevissima, mucronata; suturis contiguis, subindistinctis; columella callosa; apertura...

Cette coquille, qui n'est composée que de trois tours, est lisse, très épaisse, transverse ; la spire est très courte, et forme un petit bouton saillant ; la lèvre columellaire est recouverte par une callosité très épaisse ; l'ouverture est cachée sous une couche de roche très dure, qu'il m'a été impossible d'enlever.

Par son volume et par la simplicité de ses caractères extérieurs, cette espèce se distingue des autres assez facilement ; peut-être que la connaissance des détails de l'ouverture constaterait l'affinité de l'espèce avec la *N. angystoma* Desh. (*Coq. foss* , pl. XIX , fig. 11-12). — Longueur, 0^{m},030 ; largeur , 0^{m},030.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

25. **Neritopsis pustulosa**, Bell., pl. XII, fig. 9 bis.

Testa turbinata, transversim undique striata; striis majoribus pustulosis, minimis intermediis, simplicibus, antice omnibus numerosioribus; longitudinaliter tenuissime et creberrime lamelloso-striata; anfractibus tribus, convexis; ultimo rotundato subdisjuncto; apertura expansa, subrotunda; columella.....

La surface de cette coquille est très élégamment traversée par des stries de forme et de volume différents ; quinze ou seize plus élevées portent chacune une série de petits tubercules arrondis, qui se suivent sur toute leur longueur ; celles qui sont plus rapprochées de la suture, sont un peu plus

élevées et plus distancées entre elles que les autres qui vont se terminer sur le devant du dernier tour; ces dernières sont très rapprochées et beaucoup plus petites. Outre ce système de stries élevées, tuberculifères, on en voit d'autres d'une grosseur beaucoup moindre, simples, sans tubercules, très prononcées près du bord de l'ouverture; ensuite toute la surface est recouverte par une grande quantité de stries lamelleuses, très rapprochées et très fines qui croisent les autres; les tours, au nombre de trois, sont convexes; le dernier arrondi, presque détaché de l'avant-dernier; l'ouverture est arrondie, évasée. — Longueur, 0,028; largeur, 0^m,030.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

26. PHORUS CUMULANS, Bronn.— *Trochus cumulans*, Al. Brong., *Mém. sur le Vicent.* p. 57, pl. IV, fig. 1, *a*, *b*, *c*. — *Phorus cumulans*, Bronn, *Ind. pal.*, p. 968.

J'ai rapporté provisoirement à cette espèce un échantillon de *Phorus* que j'ai recueilli au Puget; les caractères de la partie antérieure de son dernier tour, qui sont les seuls que l'on puisse étudier à cause de sa mauvaise conservation, correspondent exactement à l'espèce de Brongniart; l'ombilic n'est pas ouvert, les côtes transverses sont courbées, saillantes et entrecoupées par des stries très fines, grenues; toutefois il pourrait bien constituer une espèce distincte par la disjonction des sutures et par les détails de la surface qui est plus unie, moins raboteuse; mais, comme ces variations peuvent être l'effet de l'écrasement que la coquille a souffert, j'ai cru mieux faire pour le moment de la considérer comme une déformation de l'espèce du Vicentin.

Localité : Le Puget. — Coll. du Musée.

27. TROCHUS LÆVISSIMUS, Bell., pl. XII, fig. 11.

Testa conoidea, elata; anfractibus numerosis, planulatis, lævibus, contiguis; ultimo angulato, antice lævi.

Cette espèce se distingue facilement par la simplicité de ses caractères; sa surface est lisse, les tours sont continus, sans rebord ni sillon ; le dernier est fortement anguleux au pourtour, et sa partie antérieure est très déprimée et lisse. — Longueur, 0^m,025 ; largeur, 0^m,021.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

28. TROCHUS, sp. ind.

Cette coquille a la même forme générale que la précédente ; mais on remarque sur une partie du test qui n'a pas été usée des stries très petites, transverses, égales.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

29. TROCHUS NICENSIS, Bell., pl. XII, fig. 10.

Testa conoidea, elata; anfractibus planis, striatis; striis anterioribus majoribus; postica minori; suturis distinctis, submarginatis; ultimo anfractu anguloso, antice plano, lævi.

Coquille conique, déprimée, composée d'environ dix tours aplatis, un peu relevés aux sutures. Ils sont traversés par trois stries élevées, dont les deux antérieures sont plus prononcées et plus rapprochées de la suture que l'autre. Un cordon chargé de petits tubercules règne au-dessous de la suture. Le dernier tour, qui est fortement anguleux, est aplati et lisse antérieurement.

Le manque de stries ou de sillons sur la partie antérieure du dernier tour constitue le caractère principal de cette espèce, qui, par ce fait, se rapproche du *T. margaritaceus*, Desh., dont les tubercules en font une espèce distincte. — Longueur, 0^m,030 ; largeur, 0^m,033.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

30. Delphinula calcar, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 203, § 2, pl. xxiii, fig. 11-12. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 406.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

31. Turbo Saissei, Bell., pl. xii, fig. 12.

Testa turbinata, inumbilicata, globosa, undique profunde transversim sulcata; anfractibus convexiusculis, supremis 3 vel 4-sulcatis; ultimo ad periphœriam rotundato, 12-sulcato, antice convexo ; apertura ovali, ad axem obliqua.

Toute la surface de cette coquille est traversée par des sillons très profonds, qui forment entre eux des cordons élevés un peu plus larges que les sillons; sur les premiers tours, on en remarque trois ou quatre ; sur le dernier, il y en a douze, car ils se suivent sur toute la partie antérieure. Le cordon qui suit la suture postérieure est un peu plus prononcé, le test très épais, l'ouverture ovale, oblique, sans ombilic. — Longueur, $0^{m},022$; largeur, $0^{m},028$.
Localité : La Palarea. — Coll. Saisse.

32. Phasianella, sp. ind., pl. xii, fig. 14-15.

Cette coquille a beaucoup de rapports avec le *P. gaultina* d'Orb. des terrains crétacés ; mais son mauvais état de conservation ne permet pas de la comparer utilement avec ses congénères. — Longueur, $0^{m},037$; largeur $0^{m},020$.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

33. Pleurotomaria concava ? Desh. *Coq. foss.*, vol. II, p. 246, § 1, pl. xxxii, fig. 1-3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1014.

J'avoue franchement le grand embarras que j'ai éprouvé dans l'étude des différents échantillons de Pleurotomaires que j'ai eus sous les yeux : la plupart ont souffert des écrasements plus ou moins considérables, et leur test est spathique et très souvent usé. Après une longue et minutieuse discussion comparative des caractères des fossiles de Nice et de ceux d'un échantillon des environs de Paris, j'ai cru pouvoir considérer comme appartenant à cette espèce deux ou trois échantillons qui, quoique moins allongés, c'est-à-dire plus déprimés, ont toutefois les sillons très profonds et les tubercules carrés sur les côtes qui en résultent ; mais, je le répète, cette identification est douteuse, incertaine.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

34. Pleurotomaria Deshayesi, Bell., pl. xii, fig. 16, 17, 18.

Testa conoidea, depressa ; anfractibus planulatis, contiguis, transversim irregulariter sulcatis et granosis; ultimo antice rotundato, lævi vel leviter striati ; inumbilicato ; rima profunda, submediana sutura posteriori, proximiori ; apertura subquadrata.

Cette espèce a beaucoup d'analogie avec la précédente ; on la distingue facilement par sa forme conique beaucoup moins élevée. En effet, tandis que la hauteur est égale à la largeur du dernier tour dans l'espèce de Paris, dans celle-ci elle est beaucoup moindre. Les tours, au nombre de sept environ, sont aplatis et traversés par des sillons et des stries irrégulières légèrement grenues : le dernier est très arrondi au pourtour, et sa partie antérieure est ordinairement lisse ou légèrement striée, concave, sans ombilic. L'échancrure du bord droit est profonde, et placée dans un sillon à peu près au milieu des tours, un peu plus rapprochée de la suture postérieure. Comme la plupart des échantillons connus sont déformés, la coquille est ordinairement cassée au contact de la rainure du bord

droit; alors son bord antérieur est très saillant. Ce caractère n'est que la conséquence de l'écrasement souffert par la coquille et par cela purement accidentel. — Longueur, 0m,040 ; largeur, 0m,050.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

35. CYPRÆA ELEGANS. Defr. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 720, § 6, pl. XCVII, p. 3-6. — *Luponia elegans*, Gray. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 678.

Des quatre échantillons que je rapporte à cette espèce, deux sont plus petits, plus allongés ; peut-être devront-ils constituer une espèce distincte, voisine de la *C. sulcosa*, Lk. Je les ai classés provisoirement dans cette espèce, à cause des stries longitudinales qui forment avec les transverses le réseau qui la caractérise.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

36. CYPRÆA CORBULOIDES, Bell., pl. XIII, fig. 5, 6.

Testa parvula, globosa; dorso longitudinaliter eleganter plicato; lateribus lævibus; subtus transversim striata; apertura antice subrecta, postice arcuata; labiis acute et crebre striatis.

Jolie petite coquille de la grosseur d'un petit pois, globuleuse. Son ouverture est presque droite antérieurement, un peu arquée en arrière; elle a de chaque côté, sur les bords, une rangée épaisse de petites dents qui se prolongent latéralement en stries élevées, aiguës. Ces dernières disparaissent vers le dos, où elles sont remplacées par d'autres longitudinales, aiguës, obliques vers la partie antérieure, qui est prolongée en un bec court et petit. La spire est un peu mamelonnée, presque entièrement recouverte par le rebord de l'ouverture.
D'après la singularité de ses caractères, cette belle espèce se distingue nettement de ses nombreuses congénères, avec lesquelles il est inutile de la comparer. — Longueur, 0m,012 ; largeur, 0m,008.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Geny.

37. CYPRÆA GENYI, Bell., pl. XIII, fig. 3, 4.

Testa ovata, ventricosa, lævi; apertura elongata, arcuata, antice subsinuosa, lateribus dentata; dorso lævi, rotundato; margine externo carinato, postice subcanaliculato, antice planulato.

La forme générale de cette singulière espèce est ovalaire, déprimée du côté de l'ouverture, arrondie, renflée du côté du dos : sa surface est lisse ; le pourtour de la lèvre, qui est aplatie inférieurement, est garni d'un rebord aigu qui forme une gouttière assez profonde du côté du dos. L'ouverture, dentée dans toute sa longueur, est arquée et un peu sinueuse antérieurement. Quoique les deux extrémités manquent sur les deux échantillons que je connais, on voit sans peine que la lèvre devait se prolonger en avant et en arrière.
Je crois inutile de comparer cette espèce avec celles déjà connues, car le rebord de sa lèvre l'éloigne de toutes. — Longueur, 0m,050 ? largeur, 0m,034.
Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

38. CYPRÆA, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Cailliaud.
Longueur, 0m,030 ; largeur, 0m,020.

39. CYPRÆA, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

40. Cypræa, sp. ind.

Cette espèce a le bord un peu renflé et a quelque rapport avec la *C. amygdalum*, Bronn, et avec une espèce nummulitique des Indes.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Geny.

41. Cypræa, sp. ind., pl. XIII, fig. 9.

Le mauvais état de conservation de cette espèce m'empêche de la décrire d'une manière rigoureuse et par conséquent de lui donner un nom. L'ensemble de ses caractères, que la figure fera connaître, la distingue des autres espèces. Elle doit très probablement constituer une espèce nouvelle. — Longueur, 0^m,052 ; largeur, 0^m,051.
Localité : La Palarea. — Coll. Cailliaud.

42. Cypræa media ? Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 723, § 3, pl. XCV, fig. 37, 38. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 383.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

43. Cypræa inflata ? Lk. — Deshayes, *Coq. foss.*, vol. II, p. 724, § 4, pl. XCVII, fig. 7, 8. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 383.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

44. Cypræa angystoma, Desh., pl. II, fig. 7. — *Coq. foss.*, vol, II, p. 723, § 2, tav. XCV, fig. 39, 40. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 382.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

45. Cypræa Levesquei, Desh., pl. II, fig. 8. — *Coq. foss.*, vol. II, p. 722, § 1, pl. XCIV bis, fig. 33. 34. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 383.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

46. Cypræa prælonga, Bell., pl. XIII, fig. 10, 11.

Testa elongata, lateribus compressa, lævi; spira tecta, mucronata; labro marginato; apertura dentata, longa, postice emarginata, recurvata, antice subrecta.

J'ai pu comparer avec succès cette espèce à ses nombreuses congénères ; elle est très bien caractérisée par sa forme allongée étroite, par le rebord de la lèvre qui est très prolongé postérieurement, où elle forme avec le bouton de la spire une échancrure profonde. L'ouverture est longue, presque droite antérieurement, fortement recourbée dans sa partie postérieure. Je n'ai pu y remarquer les dents : peut-être sont-elles profondes et cachées par la roche qui remplit l'intérieur de la coquille, ou bien se sont-elles effacées par suite du frottement et de l'état spathique du test, ou bien n'existaient-elles pas, ce qui paraît probable ; mais alors l'espèce rentrerait parmi les Ovules, quoiqu'elle s'en distingue par les autres caractères. — Longueur, 0^m,030 ; largeur, 0^m,015.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Geny.

47. Ovula Bellardii, Desh., pl. III, fig. 1, et pl. IV, fig. 1.

Testa maxima, lævi, ovato-ventricosa; dorso bicarinato; carina postica acuta; anteriori obtusa; parte postica planulata; spira subdetecta; apertura sinuosa, postice intus, antice extus recurvata; labro marginato incrassato.

La forme générale de cette belle coquille est ovale, arrondie ; sa surface est lisse, divisée en trois portions par deux carènes différemment saillantes, qui la coupent transversalement. La partie postérieure est aplatie, perpendiculaire à l'axe d'enroulement des tours : ceux-ci sont visibles à travers une petite couche de test, et distingués par un léger sillon enfoncé; la partie médiane est légèrement concave; la dernière, c'est-à-dire l'antérieure, est aussi presque plate; mais elle descend rapidement vers l'extrémité antérieure de l'ouverture : cette dernière est assez large, sinueuse, se courbant en dedans postérieurement et en dehors antérieurement. Son bord est très épais, arrondi; l'échancrure postérieure est cassée, mais elle était profonde.

Les deux carènes caractérisent très bien cette superbe coquille, le géant du genre : elle représente, dans les couches nummulitiques des environs de Nice, l'Ovule de Duclos de celles des environs de Paris. — Longueur, 0^m,160 ; largeur, 0^m,135.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

48. Terebellopsis Brauni, Leym. — *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. I, p. 365, pl. XVI, fig. 8. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1225.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

49. Terebellum convolutum ? Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 727, § 1, pl. XCV, fig. 32, 33.— *Seraphus convolutus*, Montf. — Bronn, *Ind. pal.*, page 1134.

Localité : La Palarea, le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

50. Terebellum carcassonnense, Leym. — *Mém. de la Soc.. géol. de Fr.*, 2e série, vol. I, p. 365, pl. XVI, fig. 9. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1225.

Localités : La Palarea; le Puget. — Coll. du Mus. et Perez.

51. Ancillaria olivula, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 735, § 6, pl. XCVI, fig. 6, 7, 10, 11. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 73.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

52. Strombus Bartonensis, Morr. — *Strombus ornatus*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 628, § 2, pl. LXXXV, fig. 3, 5. — *Strombus Bartonensis*, Morr. — Bronn, *Ind. pal.* p. 1204.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

53. Strombus Fortisi ? Al. Brong., *Mém. sur le Vic.*, p. 73, pl. IV, fig. 7. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1205.

Comparant un mauvais échantillon de Strombe trouvé à la Palarea avec ceux de même espèce provenant de Ronca, on voit que très probablement il a dû lui appartenir : la carène simple, aiguë, prolongée en aile, est le caractère le plus saillant qui en conseille la réunion à l'espèce de Brongniart.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

54. Strombus, sp. ind.

Deux autres fossiles en mauvais état ont appartenu à une espèce de ce genre distincte de la précédente, mais impossible à décrire, à cause de l'état incomplet des échantillons qui seuls la représentent.
Localité : La Palarea. — Coll. du Mus. et Perez.

55. Rostellaria ampla, Nyst. — *Rostellaria macroptera*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 620, § 1, pl. LXXXIII, fig. 1, et pl. LXXXIV, fig. 1. — *Rostellaria ampla*, Nyst. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1096.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

56. Rostellaria macropteroides, Bell., pl. XIII, fig. 16.

Sous ce nom, je distingue un fossile très mal conservé, qui a l'ensemble des caractères de l'espèce précédente, mais qui s'en distingue par des sillons larges qui en traversent toute la surface. Au reste, comme l'ouverture en est cassée, et que le canal manque en totalité, ainsi que la lèvre, je ne puis en fixer les caractères.

Le prolongement sur les tours précédents de la lèvre, dont on voit les traces latéralement, en fait reconnaître le genre, et l'ensemble de ses caractères spécifiques la rapproche de l'espèce précédente.
Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

57. Rostellaria lævis, Bell., pl. XIII, fig. 17.

C'est encore avec doute et sans précision de caractères que je cite ici un fossile d'après la forme de son ouverture et la courbure de sa columelle. Il a tout le port de la *R. inornata*, d'Orb., des terrains crétacés. Sa surface est lisse, les tours plus convexes. — Longueur, 0m,050 ; largeur, 0m,020.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

58. Rostellaria multiplicata, Bell., pl. XIII, fig. 20.

A cause du mauvais état de conservation d'un fossile que j'ai trouvé au Puget, il m'est impossible de donner une description détaillée de cette espèce. Elle est fusiforme, couverte par un grand nombre de côtes longitudinales comprimées, aiguës ; sur les premiers tours, un petit sillon les coupe près de la suture postérieure. La partie antérieure du dernier tour est traversée par des stries élevées. Quoique cette espèce soit voisine de la suivante par plusieurs caractères, elle en est distincte par sa forme générale, et par le nombre, la forme et la régularité des côtes. — Longueur, 0m,035 ; largeur, 0m,012.
Localité : Le Puget. — Coll. du Musée.

59. Rostellaria fissurella, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 622, § 3, pl. LXXXIII, fig. 2-4, et pl. LXXXIV, fig. 5, 6. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1098.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

60. Rostellaria, sp. ind.

Je distingue provisoirement de l'espèce précédente un fossile qui en a la plupart des caractères, mais par sa largeur et son peu de longueur il diffère de la forme étroite et allongée de l'autre. Peut-être ce caractère est-il la conséquence d'un écrasement subi par la coquille. — Longueur, 0m030 ; largeur, 0,016.
Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

61. Rostellaria goniophora, Bell., pl. xiii, fig. 18, 19.

Testa turrita, transversim striata; striis majoribus et minoribus alternatis; anfractibus medio carinatis; carina compressa, acuta, simplici; columella crassa, callosa; labro.....

Cette belle espèce a une forme turriculée, avec un angle spiral assez ouvert : les tours sont au nombre de six à huit. Toute leur surface est traversée par des stries élevées très serrées et par d'autres plus petites, filiformes, intermédiaires; une carène aiguë, très prononcée, les sépare en deux parties égales légèrement concaves; elle est très comprimée, et quelquefois comme pincée et allongée en aile. La columelle est un peu arquée, recouverte par une callosité épaisse; la lèvre, qui n'est conservée sur aucun des échantillons que j'ai connus, ne se prolonge pas au delà de l'avant-dernier tour.

Parmi les nombreux échantillons que j'ai eus à ma disposition, quelques uns ont l'angle spiral moins ouvert et sont plus allongés; de même la carène, dans quelques autres, est très comprimée. — Longueur, $0^m,035$; largeur, $0^m,020$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

62. Rostellaria, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

63. Rostellaria, sp. ind.

Enfin, c'est encore à ce genre que je rapporte un fossile qui est empâté presque à moitié dans la roche, et qui a beaucoup d'affinité avec la *R. multiplicata*.

Il y a lieu de croire que des recherches ultérieures dans les mêmes localités fossilifères feront bientôt connaître d'une manière complète les différentes espèces citées, et combleront les lacunes que j'ai dû laisser dans leurs descriptions.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

64. Conus diversiformis, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, pag. 747, § 2, pl. xcviii, fig. 9-12. — *Conus brevis*, Sow., *Trans. geol. Soc.*, vol. v, pl. xxxvi, fig. 35.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

65. Conus deperditus, Brug. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 744, § 1, pl. xcviii, fig. 1, 2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 329.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

66. Conus crenulatus, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 750, § 7, pl. xcviii, fig. 7, 8 (*notæ*). Bronn, *Ind. pal.*, p. 329.

Les figures de cette espèce, données par M. Deshayes, ne sont pas d'accord avec les caractères si bien détaillés dans la description. Ayant d'abord comparé les fossiles de Nice avec les figures, je les ai cru distincts et formant une espèce nouvelle par leurs moindres dimensions, par la plus grande élévation de leur spire, et par la plus grande régularité et la profondeur de leurs sillons. Ensuite la description très bien détaillée que M. Deshayes en a donnée, se trouvant parfaitement d'accord avec les objets que j'avais sous les yeux, j'ai reconnu la nécessité de les rapporter à cette espèce, et de conclure que les différences des caractères représentés dans les planches étaient dues à l'inexactitude du dessin.

Les fossiles de Nice n'atteignent pas les dimensions de ceux de Paris, c'est-à-dire les échantillons

que j'ai examinés sont beaucoup plus petits que ceux décrits par M. Deshayes ; mais comme ils sont composés d'un nombre de tours moindre, on doit les considérer comme des échantillons moins âgés de la même espèce.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

67. VOLUTA MUSICALIS, Chemn. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 695, § 18, pl. XCIV, fig. 17, 18. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1370.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

68. VOLUTA TORULOSA ? Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 699, § 23, pl. XCI, fig. 12-15. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1372.

Var. *A*. Bell. *Testa abbreviata.*

Si je connaissais plusieurs échantillons avec les caractères de celui que je cite ici, je n'aurais peut-être pas hésité à les séparer de l'espèce de M. Deshayes, et à les considérer comme constituant une espèce distincte et nouvelle, intermédiaire entre la *V. harpula*, Lk., et celle-ci. En effet, sa forme raccourcie, ses côtes sinueuses le rapprochent de la première, et les stries de la partie antérieure et le nombre de ses côtes l'avoisinent de la seconde; mais la grosseur des côtes et leur nombre, de beaucoup inférieur, la distinguent de l'espèce de Lamarck, tandis que sa forme raccourcie, l'épaisseur et la sinuosité des côtes le séparent de celle de M. Deshayes.

Pour le moment, j'ai cru mieux faire de considérer ce fossile comme une variété de cette espèce ; il formerait un type intermédiaire, au moyen duquel on pourrait proposer peut-être la réunion dans un seul groupe spécifique des différentes formes analogues.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

69. VOLUTA, sp. ind.

Un mauvais échantillon que j'ai recueilli à la Penne se distingue des Volutes éocènes par une large et épaisse callosité qui s'étend en aile sur le bord columellaire. Ce caractère, conjointement à la forme générale et à quelques détails que j'ai pu observer, malgré sa mauvaise conservation, le rapprochent de la *V. rarispina*, Lk, coquille du terrain miocène.

Localité : La Penne. — Coll. du Musée.

70. MITRA PLICATELLA ? Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 667, § 4, pl. LXXXVIII, fig. 7, 8. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 732.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

71. MITRA TEREBELLUM ? Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 668, § 6, pl. LXXXIX, fig. 14, 15. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 733.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

72. MITRA, sp. ind.

Voisine des précédentes.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

73. MITRA NICENSIS, Bell., pl. XIII, fig. 13, 14.

Testa ovato-turrita, longitudinaliter costata; costis crassis, rotundatis, interstitiis majoribus, rectis, verticalibus; spira acuta; anfractibus convexiusculis; ultimo dimidio longitudini majori; labro extus marginato; apertura ovata.

Coquille composée de huit tours légèrement convexes, raccourcie, ventrue, ovalaire, ornée d'un nombre considérable de côtes longitudinales arrondies, parallèles à l'axe, plus larges que les interstices. Les premiers tours sont très petits, et forment une spire aiguë; le dernier est plus long que la moitié de la coquille; son bord est fortement renflé et marginé à l'extérieur; l'ouverture est ovale.

La forme des côtes longitudinales distingue facilement cette espèce des *M. costellata*, *crassidens*, *obliquata*, etc., dont elle est voisine par sa forme générale. — Longueur, 0m,022; largeur, 0m,013.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

74. COLUMBELLA TEREBRALIS, Bell. — *Buccinum terebrale*, Lk., *Ann. du Mus.*, vol. II, p. 164, § 3. — *Fusus lævigatus*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 547, § 32, pl. LXXII, fig. 15-17. *Fusus terebralis*, Desh. — Bronn., *Ind. pal.*, p. 519.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

75. FUSUS MAXIMUS, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 526, § 12, pl. LXXI, fig. 11, 12. — Bronn., *Ind. pal.*, p. 515.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

76. FUSUS LONGÆVUS, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 523, § 10, pl. LXXIV, fig. 18-21. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 515.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

77. FUSUS NOE, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 528, § 14, pl. LXXV, fig. 8, 9, 12, 13. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 516.

Localités : La Palarea; le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

78. FUSUS CONJUNCTUS, Desh. — *Coq. foss.*, vol. II, p. 527, § 13, pl. LXX, fig. 16, 17. Bronn, *Ind. pal.*, p. 510.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

79. FUSUS, sp. ind.

J'avais d'abord rapporté au *F. scalaris*, Lk., deux tronçons de spire d'un Fusus; mais les comparant ensuite plus attentivement avec les types de l'espèce parisienne, j'ai remarqué qu'ils avaient la spire très courte et que les derniers tours, croissant très rapidement, formaient postérieurement une espèce de plan du milieu duquel sortait la spire aiguë et conique. Par ce caractère, j'ai dû les retirer de l'espèce de Lamarck, et les considérer comme appartenant à une autre espèce très bien distincte et probablement nouvelle qu'il m'est impossible de caractériser avec les mauvais échantillons que j'ai sous les yeux.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

80. Fusus heptagonus, Lk. — Deshayes, *Coq. foss.*, vol. II, p. 524, § 19, pl. lxxi, fig. 9, 10. Bronn, *Ind. pal.*, p. 513.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

81. Fusus rugosus, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 519, § 7, pl. lxxiii, fig. 4-7, Bronn, *Ind. pal.*, p. 518.

On a trouvé à la Palarea quelques échantillons gigantesques de cette espèce; leur longueur devait avoir au moins de 3 à 4 décimètres, y compris le canal, et leur largeur à peu près 2 décimètres.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée; Perez.

82. Fusus intortus, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 538, § 23, pl. lxxiii, fig. 4, 5, 10, 11. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 514.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

83. Fusus, sp. ind.

Très grande espèce à spire raccourcie, de forme ventrue, arrondie, à dernier tour fortement déprimé antérieurement, et à canal élancé très distinct et probablement fort allongé.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

84. Pyrula tricostata, Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 584, § 5, pl. lxxix, fig. 10, 11. Bronn, *Ind. pal.*, p. 1072.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

85. Pyrula, sp. ind.

Espèce à stries transverses beaucoup plus saillantes et plus distantes que les longitudinales, et par conséquent voisine de la *P. condita*, Al. Brongniart, des terrains miocènes.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

86. Pleurotoma prisca, Sow. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 436, § 1, pl. lxix, fig. 1, 2. Bronn, *Ind. pal.*, p. 1008.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

87. Pleurotoma clavicularis, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 437, § 2, pl. lxix, fig. 9, 10, 15-18. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1002.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

88. Pleurotoma elongata? Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 429, § 4, pl. lxix, fig. 19, 20. Bronn, *Ind. pal.*, p. 1004.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

89. Pleurotoma marginata, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 442, § 7, pl. lxx, fig. 6, 7, 10, 11. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1006.

Localité : La Palarea — Coll. Perez.

90. **Pleurotoma labiata ?** Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 438, § 3, pl. LXVIII, fig. 23, 24. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1006.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

91. **Pleurotoma goniophora**, Bell., pl. XIII, fig. 12.

Testa coniformi, lævi, ventricosa; anfractibus convexis ad suturam posticam planulatis; ultimo antice subanguloso, dein concavo transversim tenuissime striato; canali longiusculo, recto.

Cette espèce se distingue facilement des précédentes, dont elle a la forme générale, par le manque de stries sur la partie postérieure des tours, par la convexité de ceux-ci, par l'espèce de plan qui, de la suture postérieure, monte jusqu'au milieu des tours, et enfin par la forme du dernier tour, qui porte un second angle antérieurement, au delà duquel la coquille est concave, traversée par de nombreuses stries, et se termine en canal droit, allongé à la manière des espèces de ce groupe. — Longueur, $0^m,035$; largeur, $0^m,020$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

92. **Pleurotoma Perezi**, Bell., pl. XIII, fig. 15.

Testa turrita, elata, lævi; anfractibus medio carinatis, antice convexis, postice excavatis, longitudinaliter plicatis; plicis irregularibus.

Cette espèce est très remarquable par la simplicité de ses caractères ; elle a une forme turriculée, allongée ; sa surface est lisse ; les tours sont séparés en deux parties presque égales par une carène aiguë ; la partie postérieure est concave et un peu renflée au contact de la suture ; de plus, des plis irréguliers, arrondis, descendent de la carène à la suture postérieure ; la partie antérieure est convexe ; le seul échantillon connu avec ses caractères est incomplet ; l'ouverture et le canal sont brisés : je ne puis rien dire à leur égard. L'échancrure n'est pas très profonde et est placée sur la carène. Par ce caractère, le professeur Perez le rangerait dans la section des *careniferæ*, si, toutefois le canal est allongé, comme il est permis de le croire d'après la forme générale de la coquille. — Longueur, $0^m,040$; largeur, $0^m,020$.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

93. **Pleurotoma**, sp. ind.

Espèce à canal très allongé, voisine du *P. transversaria*, Lk.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

94. **Cassis Deshayesi**, Bell., pl. XIV, fig. 2-4.

Testa ovato-inflata, subtrigona; spira depressa, planulata; anfractibus supernis planis, transversim striolatis; suturis granoso-cinctis; ultimo ad periphæriam carinato; carina acuta, compressa, dentata; antice sublævi duplici nodorum serie cincto; apertura exigua, rigenti; columella angulosa, multidentata; in callum crassum, dilatatum producta; labro emarginato.

Coquille ventrue presque triangulaire, composée de cinq à six tours, qui étant très aplatis postérieurement forment une spire presque plate, très peu relevée au milieu ; la partie postérieure des tours qui est la seule visible dans les premiers, est légèrement et irrégulièrement traversée par des stries, et porte une série de petits tubercules au contact des deux sutures; les tubercules antérieurs, en augmentant de volume avec l'âge de la coquille, forment des dents profondes et aiguës sur la carène du dernier tour; celui-ci constitue presque à lui seul toute la coquille. La carène est très relevée et placée

au quart postérieur de la longueur totale du tour; après la carène une assez large gouttière est interposé entre elle et une autre série de tubercules portés par un gros cordon; ces tubercules sont arrondis, peu élevés; à une distance égale on remarque encore une troisième rangée moins prononcée; le restant de la surface est lisse, avec de rares côtes longitudinales irrégulières; le canal est très recourbé, la lèvre fortement renversée, l'ouverture rétrécie, la columelle anguleuse, calleuse et ornée de gros plis au nombre de quatorze à peu près.

L'aplatissement de la spire et le manque de nombreuses côtes longitudinales sont les caractères les plus saillants qui distinguent cette espèce des *C. harpæformis* et *cancellatus* des environs de Paris; de même elle se distingue des *C. Thesei* et *Æneæ*, Al. Brong., par la carène et par la forme des rugosités de la surface. — Longueur, 0m,070; largeur, 0m,050.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

95. Cassis Æneæ. Al. Brong. *Mém. sur le Vic.*, p. 66, pl. III, fig. 1. — *Morio Æneæ*, Bronn, *Ind. pal.*, p. 745.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

96. Cassis Thesei. Al. Brong. *Mém. sur le Vic.*, p. 66, pl. III, fig. 7. — *Morio Thesei*, Bronn, *Ind. pal.*, 745.

J'ai conservé distinctes ces deux espèces, à l'exemple de Brongniart, quoique je penche fort à croire que l'une ne soit qu'une variété de l'autre; en effet, les différences ne se trouvent que sur le nombre et le volume des plis.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

97. Cassis Archiaci, Bell., pl. XIV, fig. 3-5.

Testa ovato-oblonga, lævi; spira acuta, elongata; anfractibus longitudinaliter plicatis; plicis crassis, rotundatis, obliquis, postice subtuberculosis, antice evanescentibus, interstitiis minoribus, 8 circiter; apertura ovato-elongata; labro intus incrassato; columella subsinuosa, irregulariter plicato dentata.

Coquille composée de six à sept tours convexes, formant une spire élevée et aiguë, ayant sept à huit plis longitudinaux, arrondis, très obliques en avant, presque tuberculifères en arrière, séparés de la suture postérieure par une espèce de gouttière lisse; l'ouverture est ovale, allongée, la columelle légèrement sinueuse et ornée de plis et de dents irrégulièrement placées.

Le *C. Archiaci* est une espèce voisine des deux précédentes, dont elle se distingue par l'élévation de la spire, par la forme, la longueur, et l'obliquité des plis, et enfin par sa forme générale plus élancée. — Longueur, 1m,040; largeur, 0m,025.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

98. Cassidaria striata, Sow. *Min. conch.*, pl. VI, fig. 2. — *Morio striatus*, Bronn, *Ind. pal.*, p. 745.

Localité : Le Puget. — Coll. du Musée.

99. Cassidaria Orbignyi, Bell., pl. XIV, fig., 6-7.

Testa ovato-oblonga, varicosa, transversim tenuissime undique striata; striis ad suturam posteriorem majoribus; spira elata; anfractibus convexis; ultimo antice attenuato, interdum ad periphæriam noduloso; apertura ovato-lanceolata; labro incrassato, intus dentato; columella callosa.

Coquille d'une forme ovale, allongée; sa surface est recouverte partout d'un très grand nombre de stries très fines et transverses; celles qui se trouvent près de la suture postérieure sont un peu plus

élevées ; cinq ou six tours légèrement convexes composent une spire aiguë allongée ; le dernier, qui correspond par sa longueur aux deux tiers de la coquille, la termine doucement en un canal court et recourbé ; à son pourtour on remarque quelquefois une rangée de nœuds comprimés ; la partie antérieure est striée ; l'ouverture est ovale, allongée, le bord est épaissi avec un rebord extérieur et denté en dedans ; la columelle est recouverte par une callosité épaisse.

Des trois échantillons que je connais, deux ont de petits nœuds sur la convexité du dernier tour ; le troisième est plus raccourci.

La forme allongée de cette espèce, la quantité et la finesse des stries qui en traversent toute la surface, et qui sont plus élevées près de la suture postérieure, la caractérisent très bien et la distinguent de ses voisines. — Longueur, $0^m,042$; largeur, $0^m,025$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

100. PURPURA, vel BUCCINUM, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

101. CERITHIUM MAGNUM, Bell.

Cette espèce, que je ne connais qu'à l'état de moule, a beaucoup d'affinité avec la suivante. Voici ce en quoi elle diffère : ses tours sont beaucoup plus nombreux à égale longueur, moins hauts, aplatis, et le canal est long, droit.

Peut-être pourrait-on avec quelque probabilité rapprocher ces moules du *C. giganteum*. — Long., 0,330 ; larg., 0,40.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

102. CERITHIUM LEYMERIEI, Bell. *Cerithium giganteum*, Lk. — Leym. *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. I, pl. XVI, fig. 2.

On rencontre assez souvent parmi les nombreux fossiles de la Palarea des moules de Cerithe, d'une taille gigantesque, dont la forme est analogue à celle du fossile représenté par M. Leymerie, et par lui rapporté, avec doute, au *C. giganteum*, Lk.

Ces fossiles doivent se distinguer de cette dernière espèce, à laquelle ils ont été rapportés par quelques naturalistes, à cause de leur grande taille, d'abord, par la dépression médiane des tours, par la manière dont ces derniers se surplombent et enfin par le test que je crois lisse, d'après quelques fragments qui se sont conservés sur un échantillon, près des sutures.

J'ai distingué ces deux espèces et je leur ai donné des noms, quoique je n'en connusse que les moules ; mais comme ces différents moules se rencontrent assez souvent dans différentes localités, j'ai cru nécessaire de les nommer, pour pouvoir plus facilement les reconnaître là où ils se rencontrent. — Longueur, $0^m,400$; largeur, $0^m,160$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

103. CERITHIUM GIGANTEUM, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 300, § 1, pl. XLII, 1-2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 268.

Localité : Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

104. CERITHIUM CORNUCOPIÆ, Sow. *Min. conch.*, trad. fr., p. 237, pl. CLXXXVIII, fig. 1, 3-4. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 266.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

105. Cerithium subangulosum. Bell., pl. xiv, fig. 9.

Testa conica, elongata; spira elata; anfractibus numerosis, convexiusculis, longitudinaliter multicostatis; costis rotundatis, verticalibus, antice, posticeque evanescentibus, 12-14, interstitia æquantibus; undique striata; striis transversis, creberrimis, granosis; ultimo anfractu antice depresso.

Je crois faire mieux ressortir les caractères de cette espèce en la comparant avec le *C. angulosum*, espèce très connue, qu'en donnant une description détaillée de tous ses accidents.

Le *C. subangulosum* est conique, allongé, non turriculé; ses côtes plus nombreuses et finement grenues couvrent toute sa surface; le dernier tour est déprimé antérieurement, etc., il se prolonge en canal. — Longueur, 0,040 ; largeur, 0,020.

Localité : la Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

106. Cerithium van-den-heckei, Bell., pl. xiv, fig. 8.

Testa elongato-turrita; anfractibus convexis, medio tuberculosis; tuberculis 6-7, interstitiis majoribus, acutis, verticalibus; transversim undique et profunde striatis et sulcatis; striis granosis; ultimo anfractu tuberculis rarioribus ornato, submutico, grosse-varicoso, antice attenuato; apertura transversa; columella callosa.

Le test de cette espèce est très épais; la coquille est composée de huit à dix tours qui forment une spire allongée. La forme générale est turriculée, un peu rétrécie antérieurement par la moindre largeur du dernier tour; les tours ont au milieu une série de gros tubercules épineux, très saillants, au nombre de six ou sept; toute la surface est traversée par des sillons et par des stries très nombreuses ; ces dernières sont grenues; le dernier tour descend doucement vers l'échancrure et il est ordinairement dépourvu de tubercules; une grosse varice arrondie est placée du côté opposé au bord de l'ouverture.

Cette espèce se rapproche de la précédente par quelques détails de sa surface, mais elle en est distincte par sa forme turriculée, par son dernier tour arrondi antérieurement, par le nombre moindre des tubercules et leur forme différente. On commence à remarquer dans cette espèce une tendance du dernier tour à dévier du mode régulier d'enroulement, à se rétrécir et à changer par sa moindre largeur l'ouverture de l'angle spiral; ce caractère ést plus prononcé dans les espèces qui suivent.— Longueur, 0m,06 ; largeur, 0m,022.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

107. Cerithium fodicatum, Bell., pl. xiv, fig. 10.

Testa elongato-turrita; spira elata; anfractibus planulatis, numerosis, sublævibus longitudinaliter costatis; costis rectis verticalibus, 8-9 compressis, postice subdentatis evanescentibus, interstitiis minoribus; suturis submarginatis; anfractu ultimo, brevi, antice rotundato, varicoso.

Ce Cérithe a quelque rapport avec la *Mel. Cuvieri*, Deshayes.

Il a de grosses côtes longitudinales qui sont en petit nombre, comprimées latéralement, comme pincées, et assez souvent presque tuberculeuses ou épineuses en arrière, où elles s'arrêtent avant la suture, qui a un léger rebord ; sa surface est lisse; un seul échantillon a quelques stries transverses ; le dernier tour a une varice opposée au bord de l'ouverture. — Longueur, 0m,055 ; largeur, 0m,024.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

108. CERITHIUM VELLICATUM, Bell., pl. XV, fig. 2-3.

Testa elongato-turrita, lævi; anfractibus planulatis, supremis longitudinaliter costatis; costis rotundatis, crassis, verticalibus, postice interruptis; intermediis costatis; costis tuberculosis, spinosis, obliquis, vellicatis; ultimo contracto, submutico, varicoso, antice attenuato.

La forme et les autres accidents de cette espèce changent beaucoup avec l'âge ; la forme est en général conique dans les premiers tours, turriculée dans les intermédiaires, et très rétrécie, comme contractée dans le dernier ; de même sur les premiers tours, qui sont aplatis, on remarque des côtes longitudinales assez régulièrement disposées, verticales, également espacées ; dans ceux qui suivent, elles diminuent en nombre, deviennent plus élevées, tuberculeuses, quelquefois épineuses, obliques ; sur l'avant-dernier elles sont plus saillantes, presque effacées sur le dernier ; elles s'arrêtent partout plus ou moins brusquement avant d'arriver à la suture postérieure ; quelques stries ou sillons en traversent la partie antérieure.

Les deux caractères principaux qui font aisément reconnaître cette espèce sont les tubercules épineux de l'avant-dernier tour et l'espèce d'étranglement du dernier. — Longueur, $0^m,080$; largeur, 0,030.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

109. CERITHIUM CONTRACTUM, Bell., pl. XIV, fig. 11.

Testa turrita, ventricosa; spira acuta; anfractibus planulatis, transversim tenue striatis; striis æquidistantibus, filiformibus; supremis longitudinaliter costulatis; costulis crebris, rectis, a sutura ad saturam decurrentibus, in postremis gradatim evanescentibus; ultimo sublævi contracto, antice attenuato; apertura ovata, transversa; columella callosa.

Il y a de très grands rapports entre cette espèce et le *C. nudum*, Lk. En effet, les détails de leur surface sont les mêmes, et ce n'est que par le nombre proportionnel des tours, les proportions de leurs dimensions et par la forme du dernier, que ces deux espèces se distinguent entre elles.

Le *C. contractum* est composé d'un nombre de tours beaucoup moindre, son angle spiral est un peu plus ouvert, et son dernier tour se contracte, ne suivant pas l'enroulement ordinaire de la coquille. — Longueur, 0,066 ; largeur, $0^m,022$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

110. CERITHIUM SUBSPIRATUM, Bell., pl. XIII, fig. 12.

Testa turrita, elongata, lævi; anfractibus planulatis; ultimo anguloso, antice concavo; apertura subquadrata.

C'est avec un mauvais tronçon de coquille que j'établis cette espèce ; mais la simplicité de ses caractères l'éloignent si nettement des nombreuses espèces de Cérithes connues, que j'ai cru pouvoir établir une nouvelle espèce, même sur un seul échantillon incomplet.

On ne peut mieux se faire une idée de cette espèce, qu'en la comparant au *C. spiratum*, Lk. La forme générale en est à peu près la même ; l'espèce de Nice est plus longue, ses tours aplatis, simples, sans gouttière postérieure, le dernier anguleux au pourtour et excavé antérieurement ; toute la surface en est lisse. — Longueur, $0^m,085$; largeur, $0^m,030$.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

111. CERITHIUM, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

112. SILIQUARIA LIMA, Lk. *Hist. des An. sans vert.*, 2e édit., vol. V, p. 585, nº 6. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1146.

Je crois pouvoir rapporter à cette espèce quelques échantillons de Siliquaire que j'ai sous les yeux ; quoique leur volume soit supérieur à celui des fossiles des environs de Paris, et qu'à cause de leur état spathique je ne puisse en étudier les détails de l'échancrure, le parfait accord des autres caractères ne me laisse aucun doute sur cette identification.

Le mode d'enroulement des tours y est de même lâche et irrégulier, et les stries grenues en suivent de même toute la longueur.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

113. VERMETUS LIMA, Bell.

Testa laxe contorta, cylindrica, transversim striata ; striis crebris, asperis.

Au premier abord on dirait que ces fossiles ne sont que des fragments de l'espèce précédente avec des stries un peu plus marquées et plus nombreuses ; en effet, je ne les range dans ce genre que parce qu'il m'a été impossible d'y découvrir les traces de l'échancrure ni extérieurement, ni intérieurement, dans les différentes coupes transverses que j'y ai faites ; dans la dernière faite près du sommet, j'ai remarqué une cloison. — Diamètre, 0m,006.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

114. VERMETUS GENYI, Bell., pl. XV, fig. 7-8.

Testa glomerata, subcylindrica, rugulosa, postice irregulariter longitudinaliter plicata.

La coquille dont il est question ici n'est composée que de quelques tours enroulés irrégulièrement, agglomérés, contigus, presque cylindriques, ridés et ornés postérieurement de plis longitudinaux assez bien marqués, irréguliers, très rapprochés. — Diamètre, 0m,006.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

115. VERMETUS LIMOIDES, Bell., pl. XV, fig. 5-6.

Testa glomerata, cylindrica, transversim striata ; striis crebris, asperis, aliis majoribus, aliis minoribus intermediis ; longitudinaliter lamelloso-striata.

Nous avons encore ici une forme à peu près semblable à celle de la *S. lima*, Lk., mais sans trace aucune d'échancrure : les stries sont plus nombreuses, plus élevées ; entre celles qui sont plus marquées on en observe une autre plus petite ; de plus, d'autres stries longitudinales, lamelleuses, forment une espèce de réseau par leur croisement avec les stries transverses. — Diamètre, 0m,006.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

116. VERMETUS LÆVIS, Bell., pl. XV, fig. 4.

Testa laxe contorta, cylindrica, lævi.

Le mode d'enroulement et l'épaisseur du test m'ont déterminé à ranger dans ce genre des fossiles contournés lâchement, de section circulaire, cylindriques, lisses. — Diamètre, 0m,007.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

117. HIPPONIX CORNUCOPIÆ, Lk. (*Pileopsis*). *Pileopsis cornucopiæ*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 23, § 1, pl. II, fig. 13-16. — *Capulus cornucopiæ*, Bronn, *Ind. pal.*, p. 216.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

118. HIPPONIX DILATATA, Lk. (*Pileopsis*). — *Pileopsis dilatata*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. II, p. 24, § 2, pl. II, fig. 19-21. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 973.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

119. DENTALIUM GRANDE, Desh., *Monog. des Dent.*, pl. XVII, fig. 1-3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 414.

Localités : La Palarea ; la Penne. — Coll. du Musée et Perez.

120. DENTALIUM NICENSE, Bell., pl. XV, fig. 9-10.

Testa longitudinaliter 7-8 costata; costis acutis; interstitiis subplanis, longitudinaliter striatis; striis 4-6 minimis.

Cette coquille est conique, presque droite ; sa surface est séparée en sept ou huit portions par autant de petites côtes longitudinales, aiguës ; ces plans intermédiaires sont sillonnés eux-mêmes par des stries longitudinales très fines. — Largeur, 0m,005 ; longueur, 0m,050.
Localités : La Palarea ; la Mortola. — Coll. du Musée et Perez.

III. ACÉPHALES.

121. TEREDO TOURNALI, Leym., *Mém. de la Soc. Géol. de Fr.*, 2e sér., vol. I, p. 360, § 12, pl. XIV, fig. 1-4. — Bronn, *Ind. Pal.*, p. 1259.

Localités : La Palarea ; le Puget ; la Penne. — Coll. du Musée et Perez.

121 *bis*. TEREDO, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

122. SEPTARIA, sp. ind.

Je réunis ensemble des fossiles que j'avais d'abord considérés comme appartenant à deux espèces.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

123. SOLEN RIMOSUS, Bell., pl. XVI, fig. 1-2.

Testa prælonga, recta, convexiuscula, concentrice rugulosa, utrinque hiante; latere buccali brevissimo, ab umbonibus ad angulum marginis pallealis et buccalis profunde depresso, canaliculato, et prope marginem oblique carinato; marginibus cardinali et palleali prælongis, rectis, parallelis; buccali oblique rotundato; anali arcuato.

Coquille très longue, à bords cardinal et palléal parallèles en ligne droite, médiocrement renflée, bâillante aux deux extrémités, à surface marquée de rides concentriques ; le côté buccal est très court et présente un caractère fort singulier. Une petite carène oblique, obtuse, part des crochets, qui sont près du bord buccal, et va se terminer à la moitié à peu près du bord buccal ; ensuite, à une petite distance, on remarque une gouttière large et profonde, qui partant de même des crochets va finir au point de réunion des bords palléal et buccal, où elle forme une échancrure ; cet enfoncement est une véritable sinuosité du test, concave à la surface extérieure, convexe sur la surface interne. Ainsi la surface du côté buccal se trouve divisée en quatre parties : une concave, de forme triangulaire, comprise entre l'extrémité du bord cardinal, une partie du bord buccal et la carène ; une seconde scalénoïde, placée entre la carène, la partie inférieure du bord buccal et le bord buccal de la gouttière ;

une troisième, concave, profonde, représentée par cette dernière, et enfin, une quatrième, convexe, qui va se confondre avec le côté anal.

Cette espèce a quelques rapports avec le *Solen ambiguus*, Des Moul. (*S. vaginoides*, Desh.) — Longueur, 0m,100 ; largeur, 0m,020.

Localités : La Palarea ; le Puget ; la Penne ; Roque-Esteron. — Coll. du Musée et Perez.

124. PANOPÆA INTERMEDIA, G. B. Sow. — *Mya intermedia*, Sow., *Min. conch.*, trad. fr. p. 435, pl. CCCCXIX, fig. 2.

PANOPÆA INTERMEDIA, Sow. — Bonn, *Ind. pal.*, p. 905.

Var. *A*. Bell. *Testa compressa.*

Localités : Puget ; la Mortola. — Coll. du Musée et Perez.

125. PANOPÆA, sp. ind., pl. XVI, fig. 4.

Les deux fossiles que je distingue de l'espèce précédente ont une forme beaucoup plus renflée ; les crochets placés presque au milieu de la longueur totale, à peine un peu plus près du bord buccal ; le bord anal est moins oblique, le buccal plus tronqué ; enfin ils ont une forme presque cylindrique, saillante aux deux extrémités ; de même les rides de la surface sont moins nombreuses, mais plus larges.

Je ne donne pas de nom à ces fossiles qui représentent sans aucun doute une espèce différente de celle qui précède, à cause des difficultés que j'ai éprouvées à les comparer avec les espèces connues : ils ont quelque affinité avec le jeune âge de la *P. Faujasi*, Men. — Longueur, 0m,090 ; largeur, 0m,057.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Saisse.

126. PHOLADOMYA NICENSIS, Bell., pl. XVI, fig. 5.

Testa subtrigona, inæquilaterali, lævi vel concentrice irregulariter rugulosa; latere buccali brevi convexiusculo, lato; anali triangulari, compresso, in alam producto; margine cardinali elongato, recto; anali brevi, truncato; palleali rotundato; buccali obliquo; umbonibus parvulis.

Coquille d'une forme à peu près triangulaire à cause du rétrécissement du côté anal, légèrement bombée, sillonnée par des rides concentriques, irrégulières, larges ; le côté buccal, qui est le plus court, est convexe, arrondi ; le côté anal a une forme triangulaire, comprimée ; le bord cardinal est assez long, droit, le côté anal très court, tronqué ; le palléal très long, arrondi, le buccal oblique ; les crochets peu saillants, le test mince. — Longueur, 0m,037 ; largeur, 0m,034.

Localité : Roque-Esteron. — Coll. du Musée et Perez.

127. PHOLADOMYA PUSCHI, Goldf. *Petr. Germ.*, vol. II, p. 273, § 27, tav. CLVIII, fig. 3, *a*, *b*. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 965.

Var. *A*. Bell.

Testa minori, transversa, magis inflata; latere buccali obliquiori.

Longueur, 0m,045 ; largeur, 0m,040.

Var. *B*. Bell.

Testa longiori; marginibus palleali et cardinali subparallelis; latere buccali longiusculo rotun-

Longueur, 0m,062 ; largeur, 0m,044.

Var. *C.* Bell.

Testa subtrigona, inflatissima; latere buccali truncato, verticali; anali breviori, rotundato.

Longueur, 0^m,052 ; largeur, 0^m,049.

Var. *D.* Bell.

Testa ovato-trigona, compressa; margine buccali truncato; palleali et anali rotundatis; costis concentricis crebrioribus.

Longueur, 0^m,058 ; largeur, 0^m,055.

Var. *E.* Bell.

Testa ovato rotundata, compressiuscula; marginibus rotundatis; costis concentricis majoribus; radiantibus subnullis.

Longueur, 0^m,048 ; largeur, 0^m,048.

Var. *F.* Bell.

Testa ovato trigona, transversa; margine anali prælongo, truncato; palleali et anali rotundatis umbonibus magnis; costis radiantibus majoribus.

Longueur, 0^m,050 ; largeur, 0^m,062.

Var. *G.* Bell.

Testa cordiformi; latere buccali depresso, planato, truncato; costis concentricis majoribus; radiantibus 8, *acutis, elevatis.*

Longueur, 0^m,030 ; largeur, 0^m,052.

J'ai été longtemps très embarrassé à l'égard de cette espèce et des objets que je devais y rapporter; la variabilité des nombreux échantillons que j'ai eus à ma disposition me rendait incertain sur l'importance que je devais attribuer aux caractères de chacun; car, pris isolément, chaque caractère était souvent plus apparent que beaucoup de ceux sur lesquels sont établies des espèces généralement admises dans la science comme bien distinctes; je n'ignorais pas non plus l'extrême variabilité d'autres espèces du même genre, provenant probablement, soit de la ténuité du test, soit de l'influence de la fossilisation ; je me suis enfin décidé à considérer toutes ces différentes formes comme simples variations du même type. Peut-être que si tous ces objets étaient d'une conservation parfaite et isolés de la roche qui les empâte, et que l'on pût y étudier les caractères internes, on trouverait des raisons pour établir quelques coupes spécifiques parmi elles ; mais la fossilisation en a tellement altéré le test, les différentes compressions ont tant déformé la coquille, qu'il est impossible de fixer d'une manière rationnelle les limites de chaque forme.

Un certain nombre d'échantillons présentent les caractères du type décrit par M. Goldfuss : c'est-à-dire leur forme générale est oblique, un peu plus longue que large ; le côté buccal lisse, oblique, presque tronqué ; l'anal très long, lisse au bord cardinal, arrondi ; le dos sillonné par des rides concentriques, irrégulières et ondulées, et traversé par des côtes rayonnantes des crochets au bord palléal.

De ces objets on passe à d'autres d'un volume moindre, dans lesquels l'épaisseur est proportionnellement plus grande ; le côté anal beaucoup plus oblique, à côtes rayonnantes plus nombreuses.

La var. *B.* est représentée par des échantillons qui ont une forme longitudinale, c'est-à-dire une forme beaucoup plus longue que large, plus aplatie, à côté buccal tronqué, bien moins oblique.

La var. *C.* a une forme très renflée, grossièrement triangulaire, à côté buccal tronqué, non oblique, à côté anal arrondi, recourbé vers le bord cardinal ; les caractères de la surface sont les mêmes que ceux du type.

De la forme précédente on passe insensiblement à la var. *D.* qui a encore la forme subtriangulaire, mais elle est très déprimée, à côtes plus nombreuses, et couvrant presque toute la surface, et à bord palléal bien plus arqué.

La variété qui suit conserve presque la même forme générale, quoique un peu plus arrondie; son épaisseur est de même peu considérable, mais ce qui la distingue de ses voisines, c'est la grosseur des côtes concentriques et l'absence presque complète des côtes rayonnantes.

Dans le type et dans les variétés qui précèdent, la largeur ne dépasse jamais la longueur. Ici, au contraire, nous avons des objets qui ont une distance du bord palléal aux crochets bien plus grande que celle qui existe entre le bord buccal et le bord anal; de plus, les côtes concentriques y sont moins nombreuses, les rayonnantes plus rares et plus élevées.

Enfin, je range encore parmi les variétés de cette espèce, mais, à vrai dire, avec beaucoup de réserve, un fossile qui a des caractères fort singuliers. Les caractères du jeune âge, que l'on peut observer près des crochets, viennent à l'appui de mon opinion par leurs rapports intimes avec le type.

Le profil est cordiforme, son côté buccal est très aplati, peut-être un peu écrasé, lisse, tronqué: le côté anal arrondi, lisse, un peu recourbé vers le bord cardinal. Le milieu très renflé, les côtes concentriques peu nombreuses et peu distinctes; les rayonnantes, au nombre de neuf, très saillantes, aiguës.

Je n'essaie pas à discuter les rapports de cette espèce avec ses nombreuses congénères, à cause de l'extrême variabilité de ses caractères.

Localités: La Palarea; la Mortola; le Puget; Roque-Esteron; la Penne. — Coll. du Musée et Perez.

128. Pholadomya affinis, Bell., pl. xvi, fig 12.

Testa ovato-elongata, inæquilaterali, concentrice irregulariter rugosa; latere buccali brevissimo, convexiusculo; anali prælongo, convexo; margine cardinali arcuato; anali et buccali rotundatis; palleali subrecto.

Cette coquille est allongée, très inéquilatérale, convexe; sa surface est sillonnée par des rides irrégulières, concentriques. Son côté buccal est très convexe; l'anal bien plus long; le bord cardinal un peu arqué, le buccal et l'anal arrondis, le palléal long, presque droit, les crochets peu saillants. — Longueur, $0^{m},055$; largeur, $0^{m},040$.

Localité: La Palarea. — Coll. Perez.

129. Pholadomya perezi, Bell., pl. xvi, fig. 3.

Testa ovato-elongata, inæquilaterali convexiuscula; latere buccali brevi, radiatim striato; striis minimis, æquidistantibus acutis, granosis, interstitiis sextuplo majoribus; dorso lævi; latere anali longo, ad marginem cardinalem compresso, subcanaliculato, subalato, radiatim striato; striis simplicibus marginibus cardinali et palleali longis, subrectis, subparallelis; aliis rotundatis; lunula profunda, sublanceolata.

Coquille très remarquable par les caractères de sa surface: elle a une forme ovale, allongée, peu renflée, très inéquilatérale; le côté buccal est court, sa surface est ornée de stries rayonnantes, très petites, aiguës, grenues, très espacées; elles ne vont pas au-delà du tiers buccal de la coquille, autant qu'il est permis d'en juger sur le seul échantillon connu: le milieu de la coquille est lisse. Le côté anal est très long, formant à lui seul les trois quarts de la longueur totale; il est légèrement aplati, profondément déprimé en forme de gouttières, depuis les nymphes jusqu'à son extrémité postérieure; sur cette partie du test on remarque des stries rayonnantes, au nombre de quinze à peu près, qui, partant de derrière les crochets, vont se terminer au bord. Le bord cardinal est très long, droit, le buccal court et arrondi; le palléal long et presque droit, subparallèle au cardinal; l'anal est

oblique, arrondi; les crochets peu élevés; la lunule est assez profonde, de forme ovale, allongée en fer de lance. — Longueur, 0m,070; largeur, 0m,045.

Localité : La Palarea. — Coll. Saisse.

130. ANATINA RUGOSA, Bell., pl. XVI, fig. 13.

Testa ovato-elongata, inæquilaterali, convexiuscula, concentrice rugulosa; latere buccali convexo, rotundato; anali compresso subalato; margine cardinali longo, subrecto; anali truncato; palleali longo, subrecto; buccali rotundato; umbonibus parvulis.

Coquille d'une forme ovale, très allongée, inéquilatérale, sillonnée par des rides concentriques, irrégulières; le côté buccal est convexe, arrondi, plus large et plus court du côté anal, qui est aplati, en forme d'aile près du bord cardinal, tronqué; les crochets sont peu saillants. — Longueur, 0m,045; largeur, 0m,030.

Localités : Roque-Esteron; la Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

131. THRACIA RUGOSA, Bell., pl. XVI, fig. 14.

Testa inæquivalvis, subæquilaterali, concentrice rugosa; latere buccali breviore, planulato, dilatato; anali longiusculo, subalato, sinuoso; margine cardinali longiusculo, subrecto; buccali oblique rotundato; palleali sinuoso; anali brevi, truncato, subrotundato; umbonibus parvulis.

Les deux valves qui composent cette coquille sont inégales, l'une plus grande, bombée, l'autre plus petite, aplatie; toute leur surface est sillonnée par des rides concentriques, de profondeur et de largeur inégales; le côté buccal, qui est le plus court, est large, arrondi, oblique; le côté anal est plus long, moins large, sinueux, tronqué; le bord buccal et le palléal sont arrondis; ce dernier sinueux; le cardinal un peu anguleux; l'anal tronqué; les crochets peu saillants. — Longueur, 0m,051; largeur, 0m,042.

Localités : La Palarea; le Puget. — Coll. de Musée et Perez.

132. THRACIA, sp. ind.

Coquille de forme analogue à celle de l'espèce précédente, à surface lisse, peut-être usée. — Longueur, 0m,047; largeur, 0m,035.

Localité : la Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

133. CORBULA GALLICA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 49, § 2, pl. VII, fig. 1-3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 335.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

134. CORBULA SEMICOSTATA, Bell., pl. XVI, fig. 15.

Testa magna, elongata, inæquilaterali, inæquivalva, inflata; valva majori convexa; latere buccali brevissimo, oblique subtruncata, concentrice costulata; dorso rotundato, sublævi; latere anali magno, lævi, subalato; margine cardinali elongato, subrecto; buccali oblique rotundato; palleali elongato, subrecto, recurvo, anali truncato; umbone magno, recurvo; valva minori, planulata, lævi.

Coquille d'une forme allongée, obscurément carrée, inéquilatérale, à valves très inégales, la grande valve dépassant de beaucoup la petite; elle est très bombée; son côté buccal est très court, convexe, arrondi, couvert de côtes concentriques, grossières, se terminant sur le dos, qui est renflé et lisse sur quelques échantillons très âgés; quelques unes de ces côtes se prolongent jusque sur le côté anal près du bord palléal. Le côté anal est allongé, lisse, élargi, déprimé, près du bord cardinal en descendant des crochets et se prolonge en forme d'aile recourbée en arrière. Le bord

cardinal est long, presque droit; le buccal arrondi, oblique, se joint en courb avec le palléal, qui est très long, presque droit; l'anal est sinueux, tronqué; la petite valve est lisse, aplatie; elle ferme exactement la coquille.

Le grand nombre d'échantillons que j'ai été à même d'étudier m'a offert plusieurs variations de forme, que je crois nécessaire d'indiquer.

Var. *A*. D'abord sur quelques uns la longueur et la largeur n'ont plus les mêmes rapports; la première y est bien moindre, d'où il résulte une forme plus raccourcie.

Var. *B*. Ensuite d'autres ayant une forme intermédiaire, c'est-à-dire plus longue que la var. *A*., et moins que celle du type, en diffèrent par leur moindre épaisseur.

Sur tous les échantillons, les côtes du côté buccal ne dépassent jamais le tiers de la coquille et le côté buccal est toujours oblique.

Cette espèce est très liée par l'ensemble de ses caractères avec la *C. exarata*, Desh.

D'accord avec M. Deshayes, qui en a examiné beaucoup d'échantillons, je l'en ai distinguée, d'abord par la plus grande obliquité du côté buccal, et ensuite par le singulier caractère des côtes qui s'arrêtent à un tiers de la longueur totale, et enfin par sa plus grande longueur proportionnelle. — Longueur, 0^m,052; largeur, 0^m,038. V. *A*., longueur, 0^m,041; largeur, 0^m,041. Var. *B*., longueur, 0^m,050; largeur, 0^m,044.

Localités: La Palarea; le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

135. Corbula genyi, Bell., pl. xvi, fig. 19.

Testa..... valva majori inflata, subtriangulari, irregulariter rugulosa; latere buccali brevi, truncato; anali magno, alato, recurvo; dorso convexo; margine cardinali recto, longiusculo cum anali ad angulum rectum conjuncto, palleali et buccali rotundatis; umbone magno, recurvo.

Cette espèce, dont je ne connais malheureusement qu'un seul échantillon, est très inéquilatérale, renflée et traversée par des lignes concentriques, irrégulières; son côté buccal est très convexe; l'anal très large, dilaté en forme d'aile, relevé en arrière près du bord cardinal, qui est assez long, droit, se rencontrant à angle presque droit, avec le bord anal. Le manque de côtes concentriques régulières, la troncature du côté buccal et le prolongement en aile du côté anal, sont autant de caractères qui la distinguent de ses voisines. — Longueur, 0^m,041; largeur, 0^m,039.

Localité: La Palarea. — Coll. Perez.

136. Corbula alata, Bell., pl. xvi, fig. 20.

Testa..... valva majori subquadrata, inæquilaterali, convexa, concentrice irregulariter substriata; lateri buccali brevissimo, inflato, truncato; anali magno depresso, alato; dorso inflato; margine cardinali longiusculo; palleali et anali rotundatis; umbone recurvo.

C. truncata, Bell. (*ante*) non Sow.

Je ne connais de cette espèce que la grande valve: elle a une forme très inéquilatérale, obscurément carrée; sa surface est traversée par des stries petites et irrégulières, concentriques; le côté buccal est très court, tronqué verticalement, enflé; le côté anal est large, déprimé près du bord cardinal, qui est plissé et recourbé en arrière; le bord cardinal est long, droit, et se rencontre à angle presque droit avec les bords latéraux, tandis que le bord buccal se joint à courbe très étroite avec le palléal, et ce dernier à courbe très large avec l'anal.

Quoique très voisine des précédentes, cette espèce s'en distingue si facilement par la simplicité de ses caractères, que je crois inutile de la comparer avec elles.— Longueur, 0^m,035; largeur, 0^m,036.

Localité: La Palarea. — Coll. Perez.

137. CORBULA PYXIDATA, Desh., Mss., pl. XVI, fig. 10, 11.

Testa parvula, trigona, inæquilaterali, vix inæquivalva, ad margines concentrice costulata; costulis ad umbones evanescentibus; latere buccali, brevi, convexo; anali longo, anguloso; margine cardinali subangulato; buccali oblique rotundato; palleali recurvo.

Le meilleur moyen de faire ressortir les caractères de cette espèce est de la comparer avec une de ses voisines très connue, telle, par exemple, que le *C. rugosa*, Lk.

Sa forme est plus triangulaire, la différence des valves est moindre, le crochet de la grande valve moins élevé, et les côtes concentriques plus élevées vers les bords des deux valves. —Longueur, 0m,012; largeur, 0m,009.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

138. CORBULA ANGULATA, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 54, § 11, pl. VIII, fig. 16-20. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 334.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

139. CORBULA RUGOSA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 51, § 5, pl. VII, fig. 16, 17, 22. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 337.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

140. CORBULA NICENSIS, Bell., pl. XVI, fig. 8, 9.

Testa trigona, subæquivalva, subæquilaterali, concentrice costulata; costulis ad umbones evanescentibus; latere buccali, paululum anali longiori angulato, subrostrato; margine cardinali, anguloso; palleali rotundato, revoluto; anali oblique truncato; umbonibus mediocribus.

Cette coquille est triangulaire, presque équilatérale, un peu comprimée, et la différence des valves est très peu considérable; les crochets sont presque également saillants; le côté buccal est assez long, un peu plus du côté anal, convexe, tronqué obliquement; le côté anal est aplati, anguleux près du bord, prolongé en forme de bec; quelques petites côtes irrégulières en sillonnent la surface près du bord palléal; elles deviennent de moins en moins élevées en approchant des crochets; le bord cardinal est court; le buccal est oblique; le palléal, un peu recourbé, embrassant, va se joindre avec le côté anal sous un angle aigu.

Cette espèce est voisine de la *Corbula trigonalis*, Sow. (*Trans. geol. Soc. of London*, 2e série, vol. V, pl. XXV, fig. 4); mais sa forme est beaucoup plus triangulaire. — Longueur, 0m,012; largeur, 0m,010.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

141. CORBULA MINOR, Bell., pl. XVI, fig. 6, 7.

Testa parvula, sub-quadrilaterali, inæquivalvi, inæquilaterali, rotundata, concentrice costulata; latere buccali brevi, convexo; anali longiori anguloso; margine cardinali longiusculo, subrecto; buccali rotundato; palleali subrecto, revoluto; anali subtruncato.

Coquille très petite, remarquable par la grosseur de ses côtes, par son profil presque carré et par sa forme arrondie subcylindrique. Elle est inéquilatérale, inéquivalve; la grande valve est très enveloppante; le côté buccal est court, arrondi; le côté anal anguleux; le bord cardinal est assez long, presque droit, presque parallèle au palléal, qui est replié sur la petite valve; e crochet n'est pas très saillant, mais il est très recourbé; la petite valve est lisse. — Longueur, 0m,007; largeur, 0m,005.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

142. Corbula lævis, Bell. — Corb., sp. ind., Bell. (*ante*).

Je distingue des espèces précédentes une toute petite Corbule qui est lisse, presque équilatérale, à valves presque égales. — Longueur, 0m,004 ; largeur, 0m,002.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

143. Solecurtus appendiculatus, Desm. — *Solen appendiculatus*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 27, § 4, pl. iv, fig. 5, 6. — *Solecurtus appendiculatus*, Desm. — Bronn, *Ind. pal.* p. 1154.

Localité : La Penne; le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

144. Solecurtus elongatus, Bell., pl. xvi, fig. 16.

Testa elongata, inæquilaterali, compressiuscula, lævi; latere buccali brevi, planulato; anali prælongo, subanguloso; margine cardinali subrecto, longo; palleali subrecto, longo, præcedenti parallelo; aliis rotundatis.

Les caractères qui distinguent cette espèce de la précédente sont la largeur du côté anal, l'étroitesse générale de la coquille et l'absence des appendices du bord cardinal. — Longueur, 0m,029; largeur, 0m,010.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

145. Solecurtus striatus, Bell., pl. xvi, fig. 17.

Je distingue, sous ce nom, deux échantillons qui ont la même forme générale, du *S. appendiculatus*, mais dont la surface est recouverte de petites stries fines, concentriques, et sur lesquels on ne voit aucune trace d'appendices.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

146. Solecurtus, sp. ind.

Deux valves opposées, de grosseur à peu près égale à celle des espèces précédentes et contiguës par le bord cardinal, présentent des caractères particuliers : son côté anal, qui est le seul conservé, est tronqué et anguleux.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

147. Arcopagia patellaris, d'Orb. — *Tellina patellaris*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 77, § 1, pl. xi, fig. 5, 6, 13, 14. — *Arcopagia patellaris*, d'Orb. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 102.

Localité : La Palarea. — Coll. Saisse.

148. Arcopagia excentrica, Bell., pl. xvi, fig. 22.

Testa complanata, subrotunda, subæquilaterali, concentrice tenuissime striata; latere buccali excentrico striato; anali sublævi; margine cardinali angulato; aliis rotundatis; umbonibus minimis; pube elongato.

Coquille très aplatie, de forme presque ronde. Prise du sommet, elle a la figure d'un éventail : en effet, le bord cardinal est anguleux, et ses côtés se rencontrent sous un angle presque droit et se prolongent en avant vers les bords latéraux en ligne droite; ensuite les bords buccal, palléal et anal forment une courbe très bien développée qui est à peu près un arc de cercle. La surface est marquée de stries très fines, concentriques, résultant des accroissements successifs du test ; de plus, le côté buccal est orné d'un second système de stries excentriques qui coupent obliquement les précédentes du bord buccal au bord palléal, et qui se prolongent en avant sur le milieu de la coquille; le côté anal est simple, c'est-à-dire que l'on n'y remarque que les stries concentriques.

On distingue facilement cette espèce de celle qui précède par les stries excentriques du côté buccal, par l'angle apicial bien moins ouvert, et par la forme plus arrondie, moins allongée. — Longueur, 0m,065; largeur, 0m,065.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

149. ARCOPAGIA SUBROTUNDA ? d'Orb. — *Tellina subrotunda*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 81, § 8, pl. XII, fig. 16, 17. — *Arcopagia subrotunda*, d'Orb. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 102.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

150. ARCOPAGIA ELEGANS, d'Orb. — *Tellina elegans*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 78, § 3, pl. XI, fig. 7, 8. — *Arcopagia elegans*, d'Orb. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 102.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

151. ARCOPAGIA SINUATA, d'Orb. — *Tellina sinuata*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 79, § 4, pl. XI, fig. 15, 16. — *Arcopagia sinuata*, d'Orb. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 102.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

152. ARCOPAGIA RARISTRIATA, Bell., pl. E, fig. 21.

Testa ovato-elongata, subæquilaterali, planulata, concentrice striata; striis tenuissimis, lamellosis, ad umbones crebris, dein raris; latere buccali elongato, rotundato; anali vix breviori; marginibus rotundatis; umbonibus minimis; pube profunda.

Cette espèce a une forme ovale très allongée; elle est très aplatie, presque équilatérale, couverte de stries concentriques, fines, lamelleuses, très serrées près des crochets, plus distancées vers les bords; les espaces intermédiaires sont lisses; le côté buccal est un peu plus long, arrondi; le côté anal un peu plus court, tronqué, ce qui se voit d'après les lignes d'accroissement du jeune âge, car presque tout le côté anal manque dans le seul échantillon connu. Le corselet paraît avoir été long et profond; les crochets sont peu élevés; les bords arrondis.

Par son ensemble cette coquille se rapproche des Corbeilles, dont elle se sépare par la forme du corselet; elle se distingue de ses congénères par la forme et la distribution des stries. — Longueur, 0m,040 ?; largeur, 0m,026.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

153. TELLINA BENEDENI, Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belgique*, p. 111, pl. V, fig. 5. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1219.

Var. *A*. Bell.

Striis concentricis, minimis ornata.

Les fossiles que je rapporte à cette espèce en ont tous les caractères généraux; mais leur surface est toute recouverte par des stries concentriques très fines, qui manquent sur les fossiles de Belgique

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

154. TELLINA DONACIALIS ? Lk.

Var. *A*.

Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 83, § 14, pl. XII, fig. 7, 8, 11, 12. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1220.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

155. Tellina, sp. ind.

Coquille presque équilatérale, très aplatie, à test mince, d'une forme ovale-quadrangulaire, à côté anal très large.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

156. Tellina tenuistria, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 80, § 7, pl. xi, fig. 9, 10. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1223.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

157. Tellina biangularis? Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 82, § 11, pl. xii, fig. 1, 2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1219.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

158. Tellina prælonga, Bell., pl. e, fig. 18.

Testa ovato-elongata, inæquilàterali, compressa, concentrice minutissime et creberrime striata; latere buccali majori, elongato, rotundato; anali subsinuato, rotundato; umbonibus minimis.

Coquille d'une forme ovale très allongée, inéquilatérale, comprimée, couverte d'un grand nombre de stries concentriques fines et très serrées; le côté buccal est légèrement sinueux, un peu plus long que l'anal; tous deux sont arrondis; les crochets sont très petits. — Longueur, $0^m,025$; largeur, $0^m,014$.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

159. Tellina, sp. ind.

Coquille voisine de la précédente, moins inéquilatérale, à bords latéraux moins arrondis, à côté anal sinueux.
Localité : La Mortola. — Coll. Perez.

160. Tellina, sp. ind.

Coquille de forme voisine de celle des espèces qui précèdent, mais plus triangulaire, comprimée, inéquilatérale, à bord buccal oblique.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

161. Petricola elegans? Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 67, § 1, pl. x, fig. 1, 2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 950.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

162. Venus nitidula (Cytherea), Lk. — *Cytherea nitidula*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 134, § 11, pl. xxi, fig. 3-6. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 400.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

163. Venus, sp. ind.

Espèce très voisine de la précédente, plus longue, à côté anal plus aigu.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

164. Venus incrassata (Cytherea), Desh. — *Cytherea incrassata*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 136, § 14, pl. xxii, fig. 1-3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 399.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

165. Venus incrassatoides, Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belg.*, pl. xiii, fig. 7. — *Venus sublævigata*, Nyst, *ibid.*, p. 182, § 142.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

166. Venus striatissima, Bell., pl. f, fig. 4.

Testa ovato-oblonga, convexiuscula, subinæquilaterali, concentrice striata; striis minutissimis, regularibus, confertissimis; latere buccali longiusculo, compresso, rotundato; anali simplici, rotundato; marginibus rotundatis; umbonibus parvis.

Coquille très élégante, d'une forme ovale un peu allongée, à peine inéquilatérale, toute couverte de stries concentriques très fines, très régulières et très serrées. Le côté buccal est comprimé, allongé, arrondi ; l'anal, simple, à bord arrondi.

La forme plus longue que large, presque équilatérale ; le côté buccal comprimé, allongé, arrondi, le peu d'épaisseur proportionnelle, et les stries concentriques très régulières et très serrées, donnent à cette coquille des caractères spécifiques très distinctifs. — Longueur, $0^{m},030$; largeur, $0^{m},022$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

167. Venus striatella, Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belg.*, p. 167 et 123, pl. xii, fig. 2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1360.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

168. Venus Borsoni, Bell., pl. f, fig. 5.

Testa ovata, prælonga, convexiuscula, inæquilaterali, concentrice striata; striis minimis, regularibus; latere buccali brevissimo, rotundato; anali magno, longo; marginibus rotundatis.

Coquille de forme ovale, très allongée; sa longueur est presque double de sa largeur; elle est très inéquilatérale, recouverte par un grand nombre de stries concentriques très fines et très régulières; son côté buccal est très court, arrondi; le côté anal très long.

Par le nombre et par la forme des stries, cette espèce est très voisine de la *Venus striatissima*, mais on la distingue très facilement par sa forme ovale très allongée; ce caractère, uni à celui des stries, la sépare aussi de ses autres congénères. — Longueur, $0^{m},034$; largeur, $0^{m},018$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

169. Venus, sp. ind.

Coquille voisine par sa forme générale de la *Venus striatella*, Nyst, mais elle est sans stries et plus renflée; elle doit très probablement constituer une espèce nouvelle, que je ne puis encore caractériser à cause du mauvais état de conservation du seul échantillon que je connaisse.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

170. CARDIUM MODIOLOIDES, Bell., pl. F, fig. 10, 11.

Testa inæquilaterali, trigona, lævi, medio inflata, lanceolata; latere buccali brevissimo, rotundato; anali alato, truncato-rotundato; margine cardinali longo, recto; palleali indistincto, cum lateralibus confuso, anguloso; umbonibus parvulis, revolutis.

La forme générale de cette espèce est à peu près celle d'un triangle isocèle, dont la base serait formée par le côté cardinal, et dans cette position elle a la figure d'un fer de lance à quatre faces; la surface est lisse, le côté buccal est court, comprimé; le dos est enflé et anguleux dans toute sa longueur; le côté anal est large, comprimé, dilaté en aile vers le bord cardinal; les crochets sont petits, recourbés; le bord cardinal long, droit; le buccal et l'anal vont se réunir ensemble au milieu de la coquille, où ils se confondent avec le bord palléal.

Cette espèce appartient par ses caractères généraux à la section des Bucardes, dans laquelle on range les *C. ovicularis, cymbularis*, etc., avec lesquels on ne peut la confondre par la simplicité des caractères de la surface. — Longueur, 0^m,055; largeur, 0^m,080.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

171. CARDIUM PEREZI, Bell., pl. H, fig. 2, 3, 4, 5.

Testa inflata, inæquilaterali, subquadrata, medio angulosa, undique radiatim costata; costis latis, planis, ad latus buccale, truncatum, minimum, minoribus, acutis; ad latus anale, maximum, incavatum, alatum, interstitiis profundis, crenulatis; umbonibus tumidis, recurvis; marginibus dentatis.

Coquille très remarquable par sa forme générale; elle est presque carrée, renflée, très inéquilatérale; son côté buccal est très court, tronqué, arrondi; le milieu de la coquille est aplati, ensuite relevé en angle très prononcé; le côté anal est concave, large, allongé en aile au-dessous de l'angle postérieur; toute la surface est couverte de côtes rayonnantes; elles sont petites, carrées sur les crochets, larges, plates, et peu relevées sur le côté buccal; plus nombreuses, plus petites, presque aiguës sur le côté anal, assez larges et plates sur le dos; les interstices de toutes sont finement crénelées par une grande quantité de stries sublamelleuses, concentriques; les crochets sont très renflés, recourbés, les bords dentés à l'intérieur.

Cette espèce, par sa forme, rentre dans la section des *C. unedo, retusum*, etc. — Longueur, 1^m,050; largeur, 0^m,055.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

172. CARDIUM ROUAULTI, Bell., pl. H, fig. 1.

Testa magna, crassa, inflata, subæquilaterali, convexiuscula, radiatim costata; costis latis, planatis, interstitiorum duplo majoribus, 31-35, *undique concentrice arcuatim lamelloso-striata.*

Je ne connais que quelques mauvais échantillons de cette grande espèce avec lesquels je ne puis encore donner une description complète et détaillée; mais l'ensemble des caractères que j'ai pu étudier est plus que suffisant pour en constituer une espèce distincte et nouvelle.

La coquille, quoique comprimée dans différentes directions, est facilement reconnaissable pour être presque équilatérale, probablement plus large que longue; son caractère saillant et spécifique est représenté par des côtes rayonnantes au nombre de 30 à 35, très larges, très aplaties, saillantes, séparées par des sillons profonds d'une largeur moindre de la moitié de celle des côtes; enfin, sur les côtes, des stries lamelleuses concentriques, arquées vers les crochets, et peu sensibles dans les interstices, complètent l'ensemble des caractères que j'ai remarqués, et qui m'ont déterminé à former cette nouvelle espèce. — Longueur, 0^m,080; largeur, 0^m,120.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

173. CARDIUM GRATUM, Def. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 165, § 2, pl. XXVIII, fig. 3-5. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 232.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

174. CARDIUM, sp. ind.

Espèce voisine du *C. Rouaulti* par sa forme générale, par la largeur de ses côtés, et par sa taille différente, par des épines que l'on remarque sur les côtes du côté anal.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

175. CARDIUM BONELLII, Bell., pl. F, fig. 8.

Testa ovata, inflata, subæquilaterali, undique radiatim costata et sulcata; costis numerosissimis, interstitiis majoribus, ad margines arcuato-lamellosis, imbricatis; marginibus rotundatis; umbonibus magnis.

Cette coquille est presque équilatérale, très renflée, ovalaire; toute sa surface, qui est régulièrement convexe, est couverte d'un grand nombre de côtes rayonnantes, séparées par des sillons profonds de largeur moindre; les côtes sont égales, partout régulières, simples jusque près des bords où elles sont arrondies et surmontées par des lamelles concentriques, arquées, disposées en forme de toit. Les bords sont arrondis à l'exception du bord anal qui est légèrement tronqué; les crochets sont très saillants.

Ce Cardium est très bien caractérisé par la régularité et la quantité des sillons et des côtes, et par les lamelles arquées de ces dernières; quoique voisin du *C. gratum*, on ne peut le confondre avec lui. — Longueur, $0^{m},050$; largeur, $0^{m},045$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

176. CARDIUM NICENSE, Bell., pl. F, fig. 9.

Testa ovata, obliqua, inflata, subæquilaterali; latere anali convexiusculo radiatim striato; striis simplicibus; dorso lævi, convexo; latere buccali lævi vel tenuissime striato; margine cardinali obliquo, subrecto, aliis rotundatis; umbonibus magnis.

Coquille de forme ovale, oblique, très renflée, son côté buccal est lisse, ou marqué par des stries très fines, très peu sensibles; le dos est lisse, très convexe; le côté anal est un peu convexe, couvert par une grande quantité de stries rayonnantes, simples, de volume égal; les crochets sont très élevés et très renflés; le bord cardinal est presque droit, les autres arrondis.

La forme proportionnellement moins renflée, plus oblique, la simplicité et la distribution des stries distinguent très facilement cette espèce des suivantes, avec lesquelles elle a de grands rapports. — Longueur, $0^{m},065$; largeur, $0^{m},060$. Ces dimensions ne sont qu'approximatives à cause de l'état imparfait des échantillons sur lesquels elles ont été prises, et qui tous ont souffert des écrasements.

Localités : La Palarea, la Mortola. — Coll. du Musée et Perez.

177. CARDIUM SEMISTRIATUM, Desh., pl. VIII, fig. 15. — *Coq. foss.*, vol. I, p. 174, § 11, pl. XXXIX, fig. 9, 10. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 236.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

178. CARDIUM SEMIGRANULATUM, Sow. — *C. semigranosum*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 174, § 12, pl. XXVIII, fig. 6, 7. — *C. semigranulatum*, Sow. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 236.

Localités : La Palarea, le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

179. Cardium, sp. ind.

Espèce voisine des précédentes par l'ensemble de la forme, mais distincte par son plus grand nombre de stries rayonnantes du côté anal.
Localité : Puget. — Coll. du Musée.

180. Cardium obliquum, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 171, § 9, pl. xxx, fig. 7, 8, 11 et 12. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 234.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

181. — Cardium discors, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 166, § 3, pl. xxviii, fig. 8, 9. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 230.
Var. *A*. Bell.

Coquille striée sur toute la surface, de forme un peu plus triangulaire.
Localité : Puget. — Coll. du Musée.

182. Cardium raristriatum, Bell., pl. h, fig. 10.

Testa subæquilaterali, inflata; lateribus concentrice et minute lamelloso-striatis; dorso lævi; marginibus rotundatis; umbonibus magnis.

Je distingue comme espèce nouvelle quelques échantillons de Bucarde, qui, quoique dans un état de conservation fort incomplet, ont toutefois à découvert un caractère que je ne connais à aucune autre espèce : les côtes sont traversées par des stries lamelleuses, rares, subconcentriques, très peu élevées, très distancées ; elles étaient peut-être continues sur toute la surface. — Longueur, 0^{m},043 ; largeur, 0^{m},040.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Geny.

183. Cardium, sp. ind.

Espèces à côtes latérales excentriques, obliques, voisines du *C. discors.*
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

184. Cardium gigas, Defr. — *C. Hippopeum*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 164, § 1, pl. xxvii, fig. 3-4. — *C. gigas*, Defr. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 232.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

185. Isocardia acutangula, Bell., pl. f, fig. 12-13.

Testa inflata, inæquilaterali, lævi; latere buccali brevi, rotundato; dorso inflato, acute carinato; latere anali concavo ad marginem cardinalem subangulato; margine cardinali arcuato, longiusculo; buccali rotundato; palleali longo, arcuato; umbonibus magnis, subspiratis.

Coquille beaucoup plus longue que large, très inéquilatérale, très bombée, lisse; son côté buccal est très court, arrondi, le dos est renflé et séparé du côté anal par une carène très aiguë, qui des crochets va se terminer au point de jonction du bord anal avec le bord palléal; le côté anal est très déprimé, concave, légèrement anguleux près du bord cardinal; les bords sont arrondis ; les crochets très enflés et contournés en spirale.

Cette espèce a de très grands rapports avec une Isocarde des terrains pliocène et miocène du Piémont que j'ai nommée *I. Moltkianoides*, à cause de sa ressemblance avec l'*I. Moltkiana* des Indes, et que M. Michelotti a publiée dans son ouvrage sur les fossiles miocènes de la haute Italie.

Le fossile de Nice a toujours des dimensions plus grandes, sa forme est plus enflée, la longueur proportionnellement plus grande, et un petit angle sur le côté anal près du bord cardinal, qui manque dans le fossile d'Asti et de Paris. Ce dernier caractère le rapproche aussi d'une autre espèce de la Superga (*I. Deshayesi*, Bell.), qui s'en distingue par la forme moins renflée, plus plate, par la carène moins élevée et moins courbée. — Longueur, 0^m,042; largeur, 0^m,035.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

186. Cardita Perezi, Bell., pl. F, fig. 7.

Testa magna, crassa, suborbiculari, inæquilaterali, undique radiatim costata; costis curvatis, magnis, planulatis, concentrice rugoso-cingulatis; cingulis æquidistantibus subregularibus; costarum interstitiis minimis; latere buccali brevi, rotundato; anali magno, subalato; umbonibus rotundatis, recurvis.

Cette espèce est presque orbiculaire, renflée, très inéquilatérale; son test est très épais, sa charnière très forte; toute la surface est recouverte par un grand nombre de côtes rayonnantes, larges, aplaties, séparées par des interstices très petits, et ornées d'une grande quantité de petites côtes, ou rides élevées, concentriques, qui les coupent sur toute leur longueur. Les mêmes caractères se répétent sur toute la coquille; le côté buccal est très court, arrondi, comme tronqué; l'anal est très large, rond, en aile; le dos est régulièrement convexe; les crochets, élevés, arrondis et recourbés.

La forme presque ronde et très inéquilatérale, les anneaux très serrés des côtes, et la forme de ces dernières, caractérisent très bien cette espèce, qui ne peut être confondue avec aucune autre. — Longueur : 0^m,063; largeur, 0^m,070.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Saisse.

187. Cardita imbricata? Lk.—Blainv. (*Venericardia*).— Venericardia imbricata, Lk.— Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 152, § 4, pl. XXIV, fig. 4, 5. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 225.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

188. Cardita acuticosta, Desh. — Venericardia acuticosta, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 153, § 8, pl. XXV, fig. 7, 8. — Cardita acusticosta, Desh.— Bronn, *Ind. pal*, p. 224.

Localités : La Palarea, la Mortola. — Coll. du Musée et Perez,

189. Cardita angusticosta, Desh. — Venericardia angusticostata, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 153, § 6, pl. XXVII, fig. 5, 6. — Cardita angusticosta, Desh. — Bronn, *Ind. pal.* p. 224.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

190. Cardita asperula, Bronn. — Venericardia asperula, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 155, § 9, pl. XXVI, fig. 3, 4. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1350.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

191. Cardita decussata, Nyst. — Venericardia decussata, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 159, § 14, pl. XXVI, fig. 7, 8. — Cardita decussata, Nyst. — Bronn., *Ind. pal.*, p. 228.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

192. Cardita Barrandei, d'Arch. (*Venericardia*).— D'Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, vol. III, 2e sér., p. 430, pl. XII, fig. 3.

Les fossiles de Nice présentent dans le nombre des côtes quelques légères variations que M. d'Archiac a reconnu être de peu d'importance.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

193. Cardita, sp. ind.

Coquille voisine de la précédente, de forme plus large.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

194. Cardita, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

195. Cardita, sp. ind.

Coquille transverse, à surface garnie de côtes rayonnantes épineuses.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

196. Crassatella Archiaci, Bell., pl. H, fig. 3

Testa planulata, subquadrata, inæquilaterali, tenuissime concentrice striolata; latere buccali brevi, compresso, rotundato; anali majori, anguloso, dein compresso, alato; umbonibus parvis, plicatis; lunula lanceolata, lateribus rugosa; pube elongato, recto.

Var. *A.* Bell.

Testa ventricosiuscula; latere anali breviori, subrotundato.

Coquille déprimée, très peu épaisse, couverte de nombreuses stries concentriques, très fines; ordinairement elles sont régulières, de grosseur égale, un peu plus prononcées sur le côté buccal; quelquefois elles manquent sur le milieu de la coquille, ou quelques unes plus élevées se distinguent des autres. Le côté buccal est le plus court, comprimé, arrondi; le côté anal est au contraire beaucoup plus long, très large, carré, très obtusément anguleux; le bord cardinal est droit, long du côté anal, recourbé et court de l'autre; le palléal, presque arrondi; les crochets sont petits, ornés de rides concentriques; la lunule est longue, en forme de lance, à côtés plissés; le corselet très long, droit, assez profond.
La variété diffère par une forme moins aplatie, par sa largeur proportionnellement plus grande, par le côté buccal plus court, par l'angle du dos plus élevé et plus obtus, et enfin par ses pourtours plus arrondis, moins serrés. — Longueur, 0m,040; largeur, 0m,050. — Var. : longueur, 0m,036; largeur, 0m,043.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

197. Crassatella sulcata, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 34, § 2, pl. III, fig. 1-3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 345.

Localité : Puget. — Coll. du Musée.

198. Crassatella tenuistria, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 38, § 9, pl. V, fig. 13-14. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 345.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

199. CRASSATELLA TRIANGULARIS, Lk. — CRASSATELLA TRIGONATA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 36, § 5, pl. III, fig. 4-5. — CRASSATELLA TRIANGULARIS, Bronn, *Ind. pal.*, p. 345.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

200. CRASSATELLA SUBTUMIDA, Bell., pl. G, fig. 1-2.

Testa crassa, tumida, inæquilaterali, sublævi; latere buccali rotundato-convexiusculo; dorso planulato; latere anali obtuse anguloso; marginibus subrotundatis; palleali subrecto; umbonibus crassis, inflatis; lunula ovata, profundissima, lateribus plicata; pube profunda, elongata, marginibus acuta.

Cette coquille a beaucoup de rapports avec la *C. tumida*, Lk.; l'ayant comparée avec un grand nombre d'échantillons de cette espèce de la collection de M. Deshayes, j'ai reconnu, avec ce savant conchyliologiste, que les fossiles de Nice sont moins inéquilatéraux, c'est-à-dire que le côté buccal est plus long, l'anal proportionnellement plus court; que leur largeur est aussi proportionnellement moindre, plus considérable au contraire que leur longueur; que l'angle du dos est plus prononcé, et que le corselet est beaucoup plus long, moins oblique, bien plus étroit, et à bords aigus. — Longueur, 0^{m},100; largeur, 0^{m}080.

Localité : Le Puget. — Coll. du Musée.

201. CRASSATELLA SUBROTUNDA, Bell, pl. G, fig. 4.

Testa convexiuscula, inæquilaterali, subrotunda, concentrice costata; costis compressis, irregularibus; latere buccali convexo, brevi, truncato; dorso convexo, subanguloso; latere anali majori, convexo; marginibus rotundatis; anali subtruncato; umbonibus parvulis; lunula profunda, elongata, sublanceolata; pube elongata, profundiuscula.

La forme générale de cette espèce est presque ronde, car les bords se rencontrent doucement, et la largeur et la longueur sont à peu près égales; sa surface est recouverte de côtes irrégulières, concentriques, aplaties; elles y sont sur le côté buccal plus nombreuses et plus prononcées. Le milieu de la coquille est renflé, arrondi, légèrement et très obtusément anguleux; les crochets sont peu saillants; la lunule très profonde, très allongée en forme de lance; le corselet est long, peu profond.

La *C. subrotunda* se distingue de ses voisines par sa forme arrondie, par ses côtes, par la forme de sa lunule et de son corselet. — Longueur, 0^{m},060; largeur, 0^{m},050.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

202. CRASSATELLA, sp. ind.

Quoique la forme singulière de ce fossile s'éloigne de celle de toutes les Crassatelles connues, toutefois, comme son état de conservation est très imparfait, je crois plus prudent de ne lui donner aucun nom pour le moment.

Il a à peu près les mêmes caractères extérieurs que l'espèce précédente, sauf les dimensions, qui sont proportionnellement très différentes : en effet, sa largeur dépasse de beaucoup sa longueur, ce qui lui donne un aspect tout particulier; les dents de sa charnière sont petites, peu saillantes; la charnière, plate, très large. — Longueur, 0^{m},085; largeur, 0^{m},100.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

203. Crassatella acutangula, Bell, pl. G, fig. 6-7, et pl. H, fig. 14.

Testa subovata, inæquilaterali, compressa, concentrice irregulariter costata; lateribus compressis; dorso convexiusculo, subangulato; umbonibus minimis, depressis; margine cardinali prælongo, arcuato; aliis subrotundis; lunula profunda, elongata, lanceolata, marginibus acuta; pube elongatissima, obliqua, lata et profunda, marginibus acuta.

Cette espèce est proportionnellement peu épaisse, sa forme est ovale, sa longueur ne dépasse pas de beaucoup sa largeur, et les côtés sont arrondis; sa surface est ornée de petites côtes concentriques, égales d'un bord à l'autre dans le jeune âge, peu élevées du côté anal, très prononcées sur le côté buccal; les crochets sont peu saillants, ils sont même déprimés; ils se trouvent au sommet d'un triangle presque équilatéral formé par les bords du corselet et de la lunule, et par une ligne qui joindrait leurs extrémités inférieures. Les caractères les plus saillants de cette espèce sont la longueur du corselet et de la lunule, leur profondeur, et leurs bords aigus. La charnière occupe une large surface, avec des dents très peu saillantes. — Longueur, 0^m,075; largeur, 0^m,065.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

204. Crassatella semicostata, Bell., pl. G, fig. 8.

Testa ovato-subquadrata, compressa, inæquilaterali; latere buccali rotundato, concentrice costato; costis latis, planatis, interstitiorum duplo majoribus; latere anali dilatato, compresso, truncato, sublævi; umbonibus parvulis; lunula lanceolata, breviuscula, non profunda; pube subrecta, latiuscula, marginibus carinata.

Coquille aplatie, subquadrangulaire, inéquilatérale; son côté buccal est arrondi, recouvert par des côtes concentriques, très rapprochées, aplaties, séparées par des interstices beaucoup plus étroits qu'elles; ces côtes vont se terminer un peu au delà de la plus grande largeur du test; le côté anal est, au contraire, dilaté, lisse, formant un angle presque droit avec le bord cardinal; les crochets sont très petits, la lunule assez longue, mais proportionnellement beaucoup moins que dans les espèces précédentes; le corselet est très long, à bords tranchants.

Par son contour, cette espèce se rapproche de la *C. subrotunda*, dont elle diffère par son aplatissement, par la moindre largeur et profondeur de la lunule et du corselet, et par la forme et la distribution des côtes. De même la moindre largeur et profondeur de la lunule et du corselet, la forme des côtes, la forme générale presque carrée, et l'angle des crochets bien plus obtus, la distinguent de la *C. acutangula*. — Longueur, 0^m,070; largeur, 0^m,065.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

205. Crassatella, sp. ind.

Je ne puis déterminer d'une manière rigoureuse un fossile d'une conservation très imparfaite, mais assez conservé pour ne pas le confondre avec les espèces précédentes. Sa forme est aplatie, quadrangulaire, très longue, proportionnellement peu large, et sa surface est traversée par des côtes concentriques, nombreuses, sublamelleuses.

Localité : La Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

206. Cypricardia tumida, Bell., pl. F, fig. 1.

Testa subquadrilaterali, tumida, elongata, concentrice minute striata, ad latus anale inflata subangulata; margine cardinali elongato, subrecto; buccali brevi; palleali longo, subrecto; anali truncato, subalato; umbonibus inflatis.

D'accord avec M. Deshayes, je range dans ce genre ce fossile, par analogie de ses caractères

extérieurs, les deux seuls échantillons que je connaisse n'ayant à découvert aucun caractère interne.

La coquille a une forme allongée, obtusément rectangulaire, un peu bombée, renflée du côté anal, presque anguleuse ; la surface est couverte de stries très fines, concentriques, qui marquent les anciens bords de la coquille ; le côté buccal est court et arrondi ; le bord cardinal et le bord palléal sont longs ; le premier se rencontre avec le bord anal sous un angle presque droit.

La *C. tumida* est beaucoup moins longue et plus renflée que la *C. oblonga*, D., et elle est plus carrée, plus renflée et à stries beaucoup plus petites que la *C. carinata*, D. — Longueur, 0m,065 ; largeur, 0m,080.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

207. CYPRINA RUSTICA, Bronn. — CYPRINA TUMIDA, Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belg.*, p. 148, pl. X, fig. 1. — CYPRINA RUSTICA, Flem. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 388.

Le seul échantillon connu des environs de Nice correspond par ses caractères aux échantillons types de l'espèce figurés par M. Nyst.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

208. CYPRINA NYSTI, Bell., pl. F, fig. 3.

Testa obliqua, inæquilaterali, inflata, concentrice irregulariter striata; latere buccali minimo, compresso, obliquo; anali oblique truncato; margine cardinali, longiusculo, subrecto, obliquo; umbonibus obliquis, inflatis, recurvis.

La forme générale de cette espèce est obtusément rhomboïdale, à cause de l'obliquité de ses bords ; elle est très inéquilatérale, renflée au milieu, déprimée en avant et en arrière ; le côté buccal est très court, arrondi ; le côté anal plus long, tronqué obliquement, comprimé, entre le bord et le renflement du dos ; le bord cardinal est assez long, très oblique ; le palléal, arrondi, aminci, comprimé ; la surface est sillonnée par des stries concentriques, irrégulières, et par des étranglements qui sont le résultat des anciens bords de la coquille.

Cette espèce se distingue de la précédente par l'obliquité de sa forme, par la plus grande inégalité proportionnelle des deux côtés, et par les stries plus marquées. — Longueur, 0m,057; largeur, 0m,045.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

209. CYPRINA CAILLIAUDI, Bell., pl. F, fig. 2.

Testa inæquilaterali, convexiuscula, concentrice striata, ovato-subquadrata; latere buccali breviusculo, rotundato; anali dilatato, ad marginem cardinalem subalato; margine cardinali arcuato; palleali rotundato; umbonibus parvulis, non valde inflatis.

Coquille ovale, quadrangulaire, inéquilatérale, peu renflée, sillonnée par des stries concentriques, irrégulières ; son côté buccal est court, arrondi ; l'anal, plus large, plus long, prolongé en aile vers le bord cardinal, tronqué très obliquement ; le palléal, arrondi, se joignant insensiblement avec le bord buccal ; les crochets sont peu élevés.

L'affinité de cette espèce avec les précédentes exige une comparaison des caractères respectifs, pour mieux en faire ressortir les différences.

La *C. Cailliaudi* est plus longue, beaucoup moins renflée, son côté anal plus allongé vers le bord cardinal, les crochets moins élevés que dans la *C. rustica;* elle est beaucoup moins oblique, moins renflée, à dos bien moins élevé, et beaucoup moins inéquilatérale que la *C. Nysti*. — Longueur, 0m,052 ; largeur, 0m,042.

Localité : La Palarea. — Coll. Cailliaud.

210. Cyprina? complanata, Bell., pl. F, fig. 6.

Testa compressa, rotundata, inæquilaterali, lævi; latere buccali brevissimo, rotundato; anali magno; marginibus rotundatis.

La forme de cette coquille, que je rapporte à ce genre avec doute, est presque ronde, circulaire, discoïde; elle est lisse, très aplatie; les crochets sont peu saillants; le côté buccal, très court, arrondi; l'anal, très grand, rond.

Il est impossible de confondre cette espèce avec les précédentes, par sa forme ronde et par son aplatissement.

Elle pourrait bien appartenir aux Astartés. — Longueur, 0m,045; largeur, 0m,040.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

211. Corbis lamellosa, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 58, § 2, pl. XIV, fig. 1-2. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 333.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

212. Lucina mutabilis? Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 92, § 2, pl. XIV, fig. 6-7. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 674.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

213. Lucina gigantea? Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 91, § 1, pl. XV, fig. 11-12. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 673.

C'est avec beaucoup de doute que je rapporte à cette espèce de M. Deshayes une très grande valve de Lucine, son état spathique et l'écrasement qu'elle a souffert ne permettant pas d'en étudier les caractères avec précision. L'ensemble de ses caractères extérieurs et les détails du bord cardinal correspondent assez bien à ceux de l'espèce de Paris, mais la largeur du côté buccal est bien plus grande, et les stries rayonnantes sont à peine sensibles par quelques points; ces dernières ont été peut-être effacées par le frottement de la coquille, et la plus grande largeur est la conséquence de l'écrasement. — Longueur, 0m,120; largeur, 0m,095.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

214. Lucina contorta, Defr. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 99, § 14, pl. XVI, fig. 1-2. — Bronn, *Ind. pal.*

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

215. Lucina, sp. ind.

Coquille voisine de la précédente, dont elle n'est peut-être qu'une forte variété; elle est beaucoup plus large, et les côtes lamelleuses, concentriques, plus nombreuses.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

216. Lucina, sp. ind.

Le fossile dont il s'agit est une coquille qui a de très grands rapports avec la *L. concentrica*, D.; il se distingue par la forme plus large, par les côtes concentriques moins élevées, presque doubles en nombre, et par les interstices conséquemment plus petits, et non striés en rayons.

L'état incomplet du seul échantillon connu ne me permet pas d'en donner une description détaillée. — Longueur, 0m,037; largeur, 0m,004.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

217. LUCINA GRATA? Defr. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 101, § 17, pl. XVI, fig. 5-6. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 673.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

218. LUCINA AMBIGUA? Defr. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 102, § 18, pl. XVII, fig. 6-7. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 670.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

219. LUCINA ELEGANS? Defr. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 101, § 16, pl. XIV, fig. 10-11. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 672.

L'échantillon de Nice ne diffère des types des environs de Paris que par ses plus grandes dimensions. — Longueur, 0^m,035; largeur, 0^m,040.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

220. LUCINA, sp. ind.

Coquille très large et très courbe, à stries lamelleuses concentriques. — Longueur, 0^m,045; largeur, 0^m,060.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

221. LUCINA, sp. ind.

Coquille voisine de la *L. sulcata*, D., par sa forme générale et par les caractères de la surface. — Longueur, 0^m,030; largeur, 0^m,030.
Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

222. LUCINA, sp. ind.

Coquille voisine de la *L. callosa*, D., mais plus large, à crochets plus renflés, sans sillon sur le côté anal. — Longueur, 0,027; largeur, 0,030.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

223. LUCINA, sp. ind.

Espèce voisine de la *L. scalaris*, Defr.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

224. LUCINA, sp. ind.

Espèce lisse, voisine de la *L. lævigata*, D.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

225. LUCINA DIVARICATA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 105, § 24, pl. XIV, fig. 8-9. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 672.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

226. LUCINA, sp. ind.

Espèce voisine de la *L. gibbosula*, Lk.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

227. LUCINA, sp. ind.

Coquille lisse, très bombée, arrondie, presque équilatérale, ayant quelques rapports, par sa forme générale, avec le *L. bipartita*, Defr. — Longueur, 0m,025 ; largeur, 0m,022.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

228. LUCINA, sp. ind.

Espèce très voisine de la précédente, inéquilatérale. — Longueur, 0m,002 ; largeur, 0m,018.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

229. LUCINA, sp. ind.

Très petite coquille, bombée, striée concentriquement, inéquilatérale. — Longueur, 0m,008 ; largeur, 0m,006.
Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

230. ARCA GRANULOSA, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 208, § 13, pl. XXXII, fig. 17-18. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 94.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

231. ARCA CAILLIAUDI, Bell., pl. II, fig. 12.

Testa elongata, transversa, inæquilaterali, concentrice irregulariter rugosa, radiatim subtilissime et obscure striata; striis impressis, punctatis; latere anali nonnullis majoribus; latere buccali brevissimo, rotundato; anali prælongo, rotundato, subanguloso; margine cardinali longo, recto, ad latus anale subalato; palleali subrecto, præcedenti obliquo.

Coquille très allongée, très inéquilatérale, les crochets se trouvant à un quart de la longueur totale ; la surface est traversée par des rides concentriques, irrégulières, peu saillantes, et par des stries rayonnantes, sculptées, pointillées, peu profondes, plus marquées sur le côté anal, où quatre ou cinq se distinguent par leur plus grande largeur ; le côté buccal est très court, arrondi ; le côté anal, au contraire, est très long, dilaté, légèrement anguleux près des crochets ; le bord cardinal est long, en ligne droite ; le palléal est presque droit, oblique au précédent. — Longueur, 0m,060 ; largeur, 0m,030.
Localité : La Palarea. — Coll. Cailliaud.

232. ARCA PEREZI, Bell., pl. II, fig. 9.

Testa convexa, subquadrata, inæquilaterali, concentrice irregulariter rugosa; radiatim striata; striis minimis, simplicibus; latere buccali brevi, rotundato; anali subanguloso, obliquo, curvato; cardinali longiusculo, recto; palleali subrecto, præcedenti paululum obliquo.

Coquille peu allongée, dont la largeur totale est moindre du double de la longueur, et dont les bords cardinal et palléal étant presque parallèles lui donnent un aspect carré ; sa surface est garnie de rides concentriques, irrégulières, qui sont traversées par des stries rayonnantes, nombreuses et très petites. Le côté buccal est court et arrondi ; l'anal plus long, oblique ; les crochets sont médiocrement relevés. La simplicité des caractères de la surface rapproche cette espèce de la précédente, dont elle diffère par sa plus grande longueur, proportionnelle à la largeur, par la simplicité des stries non pointillées, par son côté buccal proportionnellement plus large, et par son côté anal beaucoup plus court. — Longueur, 0m,036 ; largeur, 0m,021.
Localité : La Palarea. — Coll. Cailliaud.

233. Arca Genei, Bell., pl. h, fig. 13.

Testa elongata, subquadrata, inæquilaterali, radiatim striata; striis elevatis, confertis subæquidistantibus, ad latera majoribus, bifidis, interstitia æquantibus; concentrice lamelloso-striata; striis æquidistantibus, radiantibus minoribus, in harum intersecatione subspinosis; latere buccali brevi, convexiusculo, subtruncato; anali majori, anguloso, post angulum depresso, subplanato; umbonibus mediocribus, recurvis; margine cardinali longiusculo, recto; buccali brevi, truncato rotundato; anali obliquo, angulato; palleali medio sinuoso, cardinali parallelo.

Coquille allongée, à bords cardinal et palléal parallèles, d'une forme générale obtusément carrée, proportionnellement peu renflée; sa surface est recouverte d'une espèce de réseau formé par un très grand nombre de stries rayonnantes aiguës assez régulièrement espacées, séparées par des insterstices de largeur égale, simples au milieu de la coquille, bifides et plus prononcées sur les côtés, et par une grande quantité de stries lamelleuses concentriques qui les coupent, et qui s'élèvent en petites épines sur le dos des autres; le côté buccal est court, un peu convexe, comme tronqué, le milieu un peu déprimé; le côté anal, anguleux, déprimé et convexe après l'angle; le bord cardinal est long et droit; le buccal, tronqué, légèrement arrondi; le palléal, sinueux au milieu et parallèle au cardinal; l'anal, oblique et anguleux.

Quoique plusieurs espèces avoisinent celle-ci par l'ensemble de leurs caractères, toutefois on peut la distinguer sans difficulté par la description détaillée que je viens d'en donner, et qui en fait connaître les moindres particularités. — Longueur, 0m,065; largeur, 0m,030.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

234. Arca Vanden-Heckei, Bell, pl. h, fig. 8.

Testa transversa, obliqua, inæquilaterali concentrice confertim rugosa, radiatim striata; striis impressis, dorso tenuissimis, rarioribus, lateribus majoribus et crebrioribus; latere buccali brevi, compresso, acuto; dorso inflato, rotundato; latere anali prælongo, convexiusculo; margine cardinali longo, recto; palleali curvato, sinuoso, obliquo; buccali oblique truncato; anali obliquo, subrotundato; umbonibus prominentibus.

Coquille très inéquilatérale, oblique: sa silhouette est grossièrement celle d'un rhombe allongé; elle a une grande quantité de rides concentriques, irrégulières, qui sont coupées par des stries rayonnantes sculptées dans le test : ces dernières sont en petit nombre et très fines sur le milieu de la coquille, plus nombreuses et plus larges sur les côtés; le côté buccal est court, comprimé; le dos convexe, renflé; le côté anal, long, peu convexe, déprimé près du bord cardinal; celui-ci est très long, droit; le palléal courbé, sinueux, oblique; le buccal, court, tronqué, oblique; l'anal, oblique, arrondi; les crochets sont saillants. — Longueur, 0m,041; largeur, 0m,010.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez et Geny.

235. Arca Bonellii, Bell., pl. h, fig. 6.

Testa subquadrata, subæquilaterali, concentrice irregulariter rugosa; rugis subsquamosis; radiatim striata; striis confertis, dorso minutissimis, lateribus nonnullis bifidis, majoribus, granososquamosis; latere buccali convexiusculo, rotundato; dorso compresso, subcanaliculato; latere anali carinato, dein depresso, incavato; umbonibus latis, recurvis; margine cardinali recto, longiusculo; palleali sinuoso; buccali rotundato; anali subrecto, obliquo.

Coquille de forme presque carrée, presque équilatérale, peu bombée, ornée de nombreuses rides concentriques, écailleuses, qui entrecroisent des stries rayonnantes très nombreuses et très petites sur le milieu de la coquille, plus prononcées et moins nombreuses sur les côtés; celles du côté anal sont plus élevées et plus fortes, passant à des petites côtes; entre les petites du dos et celles plus élevées des

côtés, on en remarque quelques unes bifurquées ; le côté buccal est le plus court, convexe ; le milieu est fortement déprimé, en gouttière large ; l'anal est caréné, et concave entre la carène et le bord cardinal ; celui-ci est assez long, droit, parallèle au palléal, qui est sinueux au milieu ; le buccal est arrondi ; l'anal, tronqué, droit, oblique.

Cette espèce a quelques rapports avec l'*A. Perezi*, que nous avons décrite plus haut. Elle est moins inéquilatérale, plus déprimée au milieu ; les stries, plus nombreuses sur le dos, moins sur les côtés, plus élevées et écailleuses sur le côté anal. — Longueur, $0^m,025$; largeur, $0^m,015$.

Localité : La Palarea. — Coll. Geny.

236. Arca, sp. ind.

Espèce oblique, large, à côtes rayonnantes, très saillantes, arrondies, très nombreuses, simples, égales partout, séparées par des interstices de largeur égale.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

237. Arca simplex, Bell., pl. ii, fig. 7.

Testa subtransversa, inæquilaterali, compressa, sublævi ; rugis concentricis obsoletis ; latere buccali brevi, compresso ; anali longo, obtuse anguloso, ad margines planulato ; margine cardinali longo, recto ; palleali subrecto, præcedenti subparallelo ; buccali rotundato ; anali recto, truncato ; umbonibus minimis.

Coquille très comprimée, aplatie, très inéquilatérale, à surface presque lisse ou irrégulièrement traversée par des rides concentriques, rares et presque effacées ; le côté buccal est très court, aplati ; l'anal très long, anguleux et très plat près du bord cardinal ; celui-ci est très long, droit, un peu oblique au palléal, qui est aussi presque droit ; le buccal est rond ; l'anal, droit, un peu oblique ; les crochets sont très petits.

Quoique je ne connaisse qu'un mauvais échantillon avec les caractères ci-dessus exposés, toutefois j'ai cru pouvoir en former une espèce nouvelle, à cause de la singularité des accidents extérieurs, qui la rapprochent de l'*A. mythiloides*, Bronn. — Longueur, $0^m,038$; largeur, $0^m,016$.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

238. Pectunculus deletus, Sow. — 1766. *Arca deleta*, Brand., *Foss. Ant.*, p. 97, pl. vii, fig. 97. — *Pectunculus costatus*, Sow., *Miner. conch.*, pl. xxvii, fig. 2. — *Pectunculus angusticostatus*, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 224, § 5, pl. xxxiv, fig. 20-21. — *Pectunculus deletus*, Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belg.*, p. 252, § 206, pl. xx, fig. 2, *a*, *b*. — *Pectunculus deletus*, Sow. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 937. — *Pectunculus granosus*, Bell. (*ante*).

Les caractères de la surface de cette espèce sont très variables. Le nombre et la forme des côtes rayonnantes changent d'un échantillon à l'autre ; il en est de même des stries concentriques : il faut en avoir une nombreuse série pour reconnaître les passages presque insensibles de forme. Cette grande variabilité cause assez souvent des méprises sur les véritables caractères de l'espèce, et c'est à elle que je dois l'erreur que j'ai commise en donnant aux fossiles de Nice un nom spécial qui doit, par conséquent, disparaître des listes et rentrer parmi les synonymes.

Localités : La Palarea, le Puget, la Penne, Roque-Esteron ; très commune partout. — Coll. du Musée et Perez.

239. Pectunculus pulvinatus, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 219, § 1, pl. xxxv, fig. 15-17. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 939.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

240. PECTUNCULUS STRIATISSIMUS, Bell., pl. I, fig. 11.

Testa depressa, subæquilaterali, orbiculata, radiatim obscure costata; costis planulatis striatissimis; lateribus radiatim striatis; umbonibus minimis; area ligamenti brevi; marginibus rotundatis.

Cette espèce a une forme régulièrement arrondie; elle est très aplatie; sa surface est recouverte d'une grande quantité de côtes rayonnantes arrondies, peu élevées, et de stries fines très nombreuses, qui des crochets vont se terminer aux bords; les côtes vont en diminuant sur les côtés, où elles se changent en stries; les crochets sont très peu saillants, les bords sont arrondis, l'aire du ligament étroite.

La forme circulaire et l'aplatissement des valves forment les traits caractéristiques de cette espèce, dont il m'a été impossible d'étudier la charnière. — Longueur, $0^m,045$; largeur, $0^m,045$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

241. PECTUNCULUS, sp. ind., pl. I, fig. 10.

Espèce renflée, à stries concentriques très serrées, et à rayons détachés sur le côté anal. — Longueur, $0^m,036$; largeur, $0^m,035$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

242. PECTUNCULUS, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

243. PECTUNCULUS, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

244. PECTUNCULUS, sp. ind.

Espèce large, oblique, aplatie, à stries concentriques, à crochets peu élevés, à aire du ligament très étroite; voisine du *P. striatissimus*.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

245. PECTUNCULUS DEPRESSUS? Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 222, § 3, pl. XXXV, fig. 12-14. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 937.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

246. STALAGMIUM AVICULOIDES, Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2ᵉ sér., vol. III, p. 432, § 2, pl. XII, fig. 11, *a*.

Localités : La Penne, le Puget, Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

247. STALAGMIUM GRANDE, Bell., pl. II, fig. 11.

Testa irregulari, compressa, planulata, inæquilaterali, radiatim striata; striis filiformibus, interruptis, granosis; latere buccali brevissimo; anali maximo, dilatato, alato; margine cardinali recto, brevi, alis curvatis, obliquis; umbonibus minimis.

Coquille très singulière par son aplatissement et par l'irrégularité de sa forme; sa surface est couverte de nombreuses stries rayonnantes, très petites, égales, non continues, grenues, séparées par des interstices très larges proportionnellement; ces stries sont coupées par des rides concentriques,

sublamelleuses, qui correspondent aux anciens bords de la coquille; le côté buccal est très court; l'anal, au contraire très long, très large; le bord cardinal est droit, court proportionnellement, car il ne correspond pas à toute la largeur de la coquille, comme dans l'espèce précédente; le bord buccal est arrondi, le palléal très oblique au premier, l'anal arrondi; les crochets sont très petits.

J'ai distingué de l'espèce précédente quelques individus, à cause de la grande irrégularité de leur forme, de leur côté anal très large, de la moindre élévation des stries, de la grande obliquité du bord palléal sur le bord cardinal, et spécialement par la moindre longueur proportionnelle de ce dernier. En effet, dans l'espèce de M. d'Archiac, il correspond à lui seul à la plus grande largeur de la coquille, et il est bien plus court dans celle-ci. — Longueur, 0m,035; largeur, 0m, 030.

Localités : La Palarea, le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

248. NUCULA MARGARITACEA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 231, § 2, pl. XXXVI, fig. 18, 20. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 823.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

249. NUCULA SUBTRANSVERSA, Nyst. — *Nucula ovata*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 230, § 1, pl. XXXVI, fig. 13-14. — *Nucula subtransversa*, Nyst. — Bronn., *Ind. pal.*, p. 828.

250. MYTILUS ELLIPTICUS, Bell., pl. I, fig. 13.

Testa ovato-elliptica, elongata, lævi; latere anali depresso.

Cette espèce est très voisine du *M. acutangularis*, Desh., et du *M. rimosus*, Lk.; elle se distingue du premier par la moindre épaisseur du test, par la forme beaucoup plus allongée, et par la dépression antérieure du côté anal; du second, par sa forme allongée et par son côté anal, qui est simplement courbé, non allongé en aile. — Longueur, 0m,055; largeur, 0m,100.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

251. MYTILUS, sp. ind.

Petite espèce très renflée, lisse, à crochets saillants, de forme amygdaloïde. — Longueur, 0m,038; largeur, 0m,028, épaisseur, 0m,024.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

252. MYTILUS (*Modiole?*), sp. ind.

Coquille lisse, arquée, bombée, enclavée dans un polypier (*Trochocyathus?*) et trop mal conservée pour être déterminée. — Longueur, 0m,022.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

253. CHAMA GIGAS, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 245, § 1, pl. XXXVII, fig. 5-6. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 282.

Largeur, 0m,120.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

254. CHAMA LATE-COSTATA, Bell., pl. I, fig. 12.

Testa ovato-rotundata, subæquivalvi, lævi, concentrice costata; costis lamellosis, postice subimbricatis, distantibus; dente cardinali recurvo, crasso, lævi; umbonibus recurvis, subspiratis.

Cette espèce, qui acquiert quelquefois de très grandes dimensions, se distingue facilement par la rareté des côtes concentriques, par le manque de stries ou de côtes rayonnantes, et par la dent cardinale, qui est très élevée et lisse. — Longueur, 0m,110; largeur, 0m, 105.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

255. CHAMA SUBSTRIATA, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 250, § 7, pl. XXXVIII, fig. 1, 3. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 283.

Localité : Le Puget. — Coll. du Musée.

256. CHAMA SULCATA, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 250, § 6, pl. XXXVIII, fig. 8-9. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 283.

De nouveaux échantillons mieux conservés, que j'ai eus récemment, ont rattaché à cette espèce, comme variétés, les fossiles que j'avais d'abord distingués sous le nom de *C. affinis*, Bell.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

257. CHAMA CALCARATA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 246, § 2, pl. XXXVIII, fig. 5, 7. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 282.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

258. CHAMA GRANULOSA, d'Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. III, p. 433, § 2, pl. XII, fig. 9 *a*, 10 *a*.

La Palarea. — Coll. Perez.

259. LIMA PEREZI, Bell., pl. I, fig. 3.

Testa sub-semicirculari, transversa; latere buccali truncato; anali rotundato; concentrice undique lamelloso-striata, radiatim costata; costis 14, rotundatis, crassis, elevatis, nonnullis ad latus anale, longe-spinosis; interstitiis minoribus concavis; margine cardinali brevi, acuto; palleali dilatato, curvato, undulato.

Cette coquille est grossièrement semi-circulaire, à cause de la troncature de sa partie buccale, et de la forme arrondie de sa partie anale; elle est très inéquilatérale, peu convexe, oblique; sa surface est élégamment recouverte par des stries très fines, sublamelleuses, concentriques, qui se remarquent très bien dans les interstices des côtes, où elles n'ont pas été usées; ces stries coupent des côtes rayonnantes au nombre de quinze, de forme et de volume à peu près égales, arrondies, séparées par des sillons profonds, concaves, moins larges qu'elles; la plupart sont simples, deux ou trois seulement du côté anal ont une épine longue et arrondie.

Cette espèce a quelque analogie avec des espèces crétacées et jurassiques, mais par la disposition et le nombre de ses côtes, et en particulier par sa forme générale, elle se distingue très bien des espèces connues.

Les quelques longues épines que l'on remarque sur le côté anal pourraient disposer à croire qu'elle appartiendrait plutôt aux Spondyles qu'aux Limes; mais ne connaissant qu'un seul échantillon sur lequel il m'a été impossible d'étudier les caractères de la charnière, je l'ai placé dans ce genre par le peu d'épaisseur du test, par sa forme peu convexe, et par la régularité de ses pourtours. — Longueur, 0m,045 ; largeur, 0m,045 ; angle apicial, 90 degrés.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

260. LIMA UNISTRIATA, Bell., pl. I, fig. 5.

Testa parvula, planiuscula, subtriangulari, concentrice undique minute striata, radiatim cordata costis crassis, rotundatis, medio unistriatis, interstitiis concavis, costis subæquantibus, marginibus undulatis.

Petite coquille d'une forme irrégulièrement triangulaire. Toute sa surface est marquée de stries

concentriques très fines et très rapprochées qui croisent des côtes rayonnantes au nombre de quinze; ces côtes sont arrondies, saillantes, séparées par des sillons profonds, concaves, de largeur égale; chacune porte au milieu de sa hauteur une strie très bien prononcée, qui la sépare en deux sur toute sa longueur.

Ce dernier caractère distingue aisément cette espèce. — Longueur, 0^m,011 ; largeur, 0^m,015.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez (1).

261. PLICATULA CAILLIAUDI, Bell., pl. I, fig. 6.

Testa suborbiculari, compressa, radiatim plicata; plicis interruptis, spinosis, dichotomis.

Coquille aplatie, de forme presque ronde, un peu anguleuse au bord cardinal; des plis irrégulièrement disposés rayonnent des crochets aux bords en se bifurquant; ces plis ne sont pas très serrés, ils sont interrompus et portent de temps en temps des épines écailleuses; les interstices ne sont pas striés.

Le facies de cette espèce se rapproche de certaines espèces crétacées et jurassiques, dont elle est toutefois nettement séparée par sa forme presque ronde, par son aplatissement, par l'angle du bord cardinal, par le petit nombre proportionnel des plis et leur peu d'élévation. — Longueur, 0^m,026 ; largeur, 0^m,026.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

262. PECTEN, sp. aff. *P. quadricostati*, Sow.

Une valve supérieure empâtée dans la roche, et dont on ne voit que la surface interne, a de très grands rapports avec le *P. quadricostatus*, Sow., de la craie, ou du moins avec les espèces de ce groupe. Les différents naturalistes qui l'ont examinée sont tombés d'accord sur cette ressemblance, mais personne n'a pu en déterminer l'espèce d'une manière rigoureuse, à cause de son état incomplet.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

263. PECTEN, sp. ind.

Espèce à surface lisse, polie, à oreillettes relevées, égales, suborbiculaire.

Je m'abstiens de rapporter à aucune des espèces connues les deux fossiles dont il est ici question, vu la difficulté de reconnaître l'identité des espèces dans ce groupe, dont les caractères sont si simples et si peu différents. Peut-être appartiennent-ils à une nouvelle espèce caractérisée par un renflement du test au-dessous des oreillettes dont on observe l'empreinte sur le moule. — Longueur, 0^m,032 ; largeur, 0^m,035.

Localités : La Palarea, la Penne. — Coll. du Musée et Perez.

264. PECTEN, sp. ind.

Je distingue encore ici quelques Peignes lisses, aplatis, de forme arrondie, subcirculaire, à surface irrégulièrement traversée par des rides concentriques, sublamelleuses.

Je ne cherche pas à nommer cette espèce par les mêmes raisons qui m'ont conseillé de laisser sans nom les fossiles qui précèdent, c'est-à-dire l'état incomplet de la coquille et la nécessité de bien étudier les espèces de ce groupe dans tous leurs détails.

(1) La *L. spondylus*, Bell., a été rayée de ce catalogue parce qu'elle a été reconnue provenir des couches crétacées.

265. PECTEN, sp. ind.

Une troisième espèce lisse se distingue encore des précédentes ; sa surface est marquée de petites lignes concentriques ; ses oreillettes sont égales, relevées.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

266. PECTEN SOLEA? Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 302, § 1, pl. XLII, fig. 12-13. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 932.

C'est avec doute que je cite cette espèce, que je n'ai pu comparer qu'avec les figures de l'ouvrage de M. Deshayes, et non avec les échantillons de sa collection, parce que les fossiles que j'y rapporte me sont parvenus après mon voyage à Paris.

La surface des fossiles de Nice est toute sillonnée par des stries rayonnantes très fines, moins élevées sur une valve que sur l'autre.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

267. PECTEN PARVICOSTATUS, Bell., pl. I, fig. 1.

Testa complanata, suborbiculari, radiatim costata ; costis parvis, planulatis, subquadratis ; interstitiis costarum duplo majoribus, radiatim obscure striatis, transversim striato-lamellosis ; lateribus costis rarioribus, interstitiis majoribus ; auriculis æqualibus, dilatatis.

La forme de cette coquille est presque orbiculaire ; elle est aplatie, un peu courbée au milieu : toute sa surface est recouverte de nombreuses côtes en rayons, au nombre de cinquante environ ; ces côtes sont petites, aplaties dessus et sur les côtés, c'est-à-dire de section carrée ; elles laissent entre elles des interstices plats de largeur plus que double des côtes ; ces interstices sont élégamment recouverts d'un réseau très fin formé par des stries rayonnantes très fines et par des stries lamelleuses concentriques qui les coupent. Les oreillettes sont égales, larges ; les côtes sont moins nombreuses sur les côtés, et les interstices conséquemment plus larges.

La forme carrée des côtes, leur petitesse et le réseau des interstices forment les traits caractéristiques de cette espèce. — Longueur, $0^{m},045$; largeur, 0,045.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

268. PECTEN AMPLUS, Bell., pl. I, fig. 2.

Testa suborbiculari, lateribus expansa, planulata, postice compressa, undique radiatim costulata ; costis planulatis ; interstitiis multo minoribus, lævibus vel rare-striatis.

Cette espèce est aplatie comme la précédente ; elle est presque ronde, mais sa longueur est un peu plus considérable que sa largeur, c'est-à-dire la distance du bord anal au bord buccal est un peu moindre que celle des crochets au bord palléal ; toute sa surface est recouverte de côtes (soixante environ) rayonnantes, aplaties, assez larges, et séparées par des sillons beaucoup plus étroits qu'elles, lisses ou rarement striés. — Longueur, $0^{m},060$; largeur, $0^{m},075$.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

269. PECTEN, sp. ind.

Cette espèce a quelques rapports de forme générale avec le *P. subopercularis*, Arch., avec lequel j'avais cru d'abord pouvoir l'identifier ; mais, l'ayant mieux comparée et plus minutieusement étudiée, j'ai dû suspendre tout jugement à cet égard.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

270. Pecten subdiscors, Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 211, § 5, pl. viii, fig. 10.

Un fragment de Peigne empâté dans la roche a de très grands rapports avec cette espèce par la largeur, la forme et le nombre des côtes.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

271. Pecten multistriatus, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 304, § 4, pl. xli, fig. 18, 24.— Bronn, *Ind. pal.*, p. 927.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

272. Pecten Thorenti, Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 211, § 3, pl. viii, fig. 8, *a*, *b*.

Coquille très commune dans tout le comté de Nice, offrant quelques variations dans le nombre des côtes et des stries.

Parmi les nombreux matériaux que j'ai eus sous les yeux, j'ai rencontré quelques échantillons qui formaient le passage au *P. biaritzensis*, Arch., par le nombre moindre des stries lamelleuses ; ainsi je crois que cette dernière doit rentrer dans celle-ci comme variété.

Localités : La Palarea, la Penne, Roque-Esteron, le Puget, la Mortola. — Coll. du Musée et Perez.

273. Pecten subtripartitus, Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. III, p. 434, § 2, pl. xii, fig. 14, 15, 16.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

274. Pecten Gravesi, Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. III, p. 435, § 4, pl. xii, fig. 18.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

275. Pecten plebeius, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 309, § 11, pl. xliv, fig. 1, 4. — Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belg.*, pl. xii, fig. 4. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 929.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

276. Pecten, sp. ind.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

277. Pecten, sp. ind.

Cette espèce et la précédente sont très bien distinguées entre elles et des autres ; mais elles ne sont pas assez bien conservées pour qu'on puisse les comparer d'une manière satisfaisante avec les nombreuses espèces leurs congénères.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

278. Spondylus limoides, Bell., pl. i, fig. 7.

Testa subæquivalvi, subæquilaterali, ovato-oblonga, inflata, radiatim costata; costis crassis, elevatis, subcarinatis, interstitia æquantibus, 20 circiter, nonnullis rare spinosis; concentrice striata; striis confertissimis lamelloso-granosis; latere buccali sublævi, incavato; margine cardinali subrecto brevissimo; buccali subtruncato; pallcali rotundato, in ziczac; anali curvato; cardine brevi; dentibus crassis, divaricatis.

Coquille de forme ovale-allongée ; la largeur dépasse de beaucoup la longueur ; sa surface est recou-

verte par une vingtaine de côtes rayonnantes très élevées, anguleuses, séparées par des interstices profonds, de forme et de largeur égales aux côtes, de manière qu'une côte pourrait très bien s'emboîter dans un interstice; de plus, les unes et les autres sont traversées par une immense quantité de stries très rapprochées, très fines, lamelleuses, grenues, qui se suivent sans interruption du bord anal au bord buccal. Tels sont les caractères de la surface, à l'exception du côté buccal, qui est fortement déprimé et même concave, et sur lequel manquent les côtes, et les stries sont simples; le bord cardinal est très étroit, terminé par deux oreillettes rebordées comme celles des Limes et des Peignes; pas de calus apparent; les crochets sont saillants, très convexes; les dents sont assez fortes, très divergentes.

Sur le plus grand échantillon que j'ai étudié, on remarque des traces d'épines éparses sur quelques côtes; elles manquent sur les autres.

Des cinq échantillons que je connais, trois appartiennent à la valve supérieure, et deux à l'inférieure. Leur conservation, quoique imparfaite, est toutefois suffisante pour en laisser étudier tous les caractères, et c'est d'après un examen minutieux de tous les détails que j'ai dû me convaincre que cette espèce était libre, car je n'y ai pu découvrir aucun point d'adhérence. On a donc une coquille subéquivalve, à côtés presque égaux, libre, ayant les caractères des Limes, avec une charnière composée d'un engrenage de dents comme dans les Spondyles. Faut-il en faire une coupe générique nouvelle qui tiendrait entre les Limes et les Spondyles la même place que les Hinnites occupent entre les Spondyles et les Peignes? Voilà une question que je n'ai pas cherché à résoudre avec les matériaux dont j'ai disposé, quoique la conservation des échantillons soit plus que suffisante pour en faire connaître les caractères extérieurs et quelques uns de l'intérieur; toutefois comme un calcaire dur en remplit toutes les cavités, on ne peut pas en étudier minutieusement tous les accidents internes. Je range donc provisoirement ces fossiles parmi les Spondyles, avec lesquels ils sont naturellement très liés, en attendant des matériaux meilleurs pour en fixer définitivement la place.

En effet, si la bonne conservation des fossiles est la condition essentielle de leur exacte détermination, elle est d'autant plus nécessaire pour les espèces de ce genre, dont les caractères sont si peu constants. Je réclame donc l'indulgence des paléontologistes pour les erreurs que j'aurais commises dans les divisions spécifiques que j'y ai établies, et dans la détermination des espèces. — Longueur, $0^m,075$; largeur, $0^m,090$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

279. SPONDYLUS PAUCISPINATUS. Bell., pl. I, fig. 4.

Testa subæquivalvi, subæquilaterali, ovato-elongata, concentrice minutissime lamello-granoso-striata, radiatim costata; costis numerosis, rotundatis, subangulosis, nonnullis spinosis; interstitiis profundis, minoribus.

Coquille d'une forme ovale-allongée, recouverte de stries fines très rapprochées, lamelleuses, grenues, que l'on distingue très bien dans les interstices des côtes, et qui manquent sur celles-ci parce qu'elles y ont été usées par le frottement; du sommet partent en rayonnant de nombreuses côtes arrondies, légèrement anguleuses, séparées par des interstices profonds, beaucoup moins larges; quelques unes de ces côtes vers les bords ont des épines longues, recourbées, rares; les crochets sont saillants, arqués; le bord cardinal, court, droit, terminé par des oreillettes régulières; le calus est très étroit; les dents de la charnière, petites, peu divergentes; aucune trace d'adhérence.

Sur cette espèce, de même que sur la précédente, je n'ai pu découvrir aucune trace d'adhérence; quoique très voisine de l'autre par quelques autres caractères, celle-ci est distinguée par la plus grande quantité des côtes, par leur forme moins anguleuse, par la plus grande quantité d'épines, par la moindre largeur des interstices, par la petitesse des dents, et par leur moindre divergence.

Je ne serais nullement étonné si une nombreuse collection d'échantillons d'âge différents de ces

deux espèces les faisait connaître comme dépendant du même type; avec les matériaux que j'ai à ma disposition, on ne peut pas les confondre. — Longueur, 0m,030; largeur, 0m,040.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

280. Spondylus, sp. ind.

Petite espèce à côtes nombreuses, simples, identique avec des échantillons indéterminables de Biaritz, que j'ai vus dans les collections de M. d'Archiac.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

281. Spondylus multistriatus, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 322, § 3, pl. xlv, fig. 19-21. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1189.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

282. Spondylus radula, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 320, § 1, pl. xliv, fig. 1, 5. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1189.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

283. Spondylus rarispina, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 321, § 2, pl. xlvi, fig. 6, 10. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1189.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

284. Spondylus cisalpinus, Al. Brong., *Mém. sur le Vic.*, p. 76, pl. v, fig. 1. — *Spondylus radula?* Lk. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1188.

Ici commence la grande difficulté de bien limiter les espèces ; l'irrégularité de la coquille, qui entraîne souvent des changements très considérables dans les caractères de la surface, est telle qu'il est impossible de se faire une idée juste des véritables caractères spécifiques. J'avoue franchement que j'ai bien des doutes à l'égard des déterminations de quelques espèces ; certes, si l'on compare les formes types, on en voit nettement les différences, quoiqu'on ne puisse souvent nier leur affinité ; mais si l'on examine une nombreuse suite d'échantillons d'espèces voisines, on reste bientôt embarrassé de classer certains objets qui se lient aussi bien avec les uns qu'avec les autres par des nuances presque insaisissables.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

285. Spondylus bifrons, Munst. — Goldf., *Petr.*, vol. II, p. 99, § 19, pl. cvi, fig. 10. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1188.

J'avais d'abord séparé les fossiles de Nice de l'espèce de Munster par le moindre nombre de séries d'épines, par les stries nombreuses qui en sillonnent les interstices; ensuite l'examen d'une nombreuse série d'échantillons de différentes localités m'a démontré leur origine commune.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

286. Spondylus horridus, Bell., pl. i, fig. 8-9.

Testa inæquivalvi, inæquilaterali; valva superiori radiatim striata; striis subgranosis, majoribus et minoribus irregulariter alternantibus; valva inferiori, undique concentrice striata, lamellosa; lamellis crassiusculis, interruptis, imbricatis; ad latus buccale radiatim striato-costata; costis crebris multispinosis; striis rugosis intermediis.

La valve supérieure de cette coquille est peu bombée, recouverte par des stries rayonnantes très nombreuses, très serrées, irrégulières, c'est-à-dire des stries fines et des stries plus élevées alter-

nant sans ordre. La valve supérieure est très convexe ; elle a un grand nombre de lamelles concentriques, écailleuses, striées en dessous, irrégulières ; elles sont simples sur le côté anal, et croisées par de nombreuses côtes rayonnantes épineuses sur le côté buccal ; la surface d'adhérence est très large. — Longueur..... ; largeur......

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

287. Spondylus asperulus, Munst. — Goldf., *Petr.*, vol. II, p. 99, § 18, pl. cvi, fig. 9. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1188.

Localités : La Palarea, le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

288. Spondylus, sp. ind.

Grande espèce à valves très bombées, arrondies, à crochet de la valve inférieure très enflé et arqué, à surface recouverte de stries rayonnantes, petites, à peu près égales sur les deux valves. — Longueur, $0^{m},045$; largeur, $0^{m},050$; épaisseur, $0^{m},045$.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

289. Ostrea gigantica, Brandt. — Nyst, *Coq. et pol. foss. de Belg.*, p. 314, § 261, pl xxvii, fig. 1, et pl. xxviii, fig. 1. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 878. — *Ostrea latissima*, Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 336, pl. lii et liii, fig. 1.

Les individus fossiles de Nice sont semblables à ceux des autres localités ; on y remarque cependant une légère différence dans la surface cardinale ; la fossette du ligament est plus étroite, supérieurement large, et arrondie en bas en forme de cuilleron.

Localités : La Palarea, le Puget. — Coll. du Musée et Perez.

290. Ostrea, sp. ind.

Se distingue de la précédente espèce par une valve supérieure subtriangulaire, très plate, qui a une surface cardinale très large et très allongée, sillonnée comme dans l'*Ostrea gigantica*, mais dont la fossette médiane est très large, à bords parallèles ; l'impression musculaire est aussi un peu plus rapprochée du bord palléal. — Longueur, $0^{m},110$; largeur, 0,120.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

291. Ostrea, sp. ind.

Une autre valve supérieure se rapproche de celle qui précède par la forme de la surface cardinale et de la fossette médiane, mais son impression musculaire est centrale, et la surface extérieure porte sept grosses côtes concentriques, lamelleuses, également distantes. — Longueur, $0^{m},120$; largeur, 140.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

292. Ostrea vesicularis ? Lk. — Goldf., *Petr.*, vol. II, p. 24, pl. lxxxi, fig. 2. — *Gryphæa vesicularis*, Bronn, *Ind. pal.*, p. 557.

C'est avec la plus grande réserve que je cite cette espèce ; le seul échantillon que j'y rapporte a toutefois le point d'attache bien moins large que dans les fossiles de la craie.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

293. OSTREA ARCHIACI, Bell. — *Ostrea vesicularis?* Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. III, p. 440, pl. XIII, fig. 24.

Testa levi, gibbosa; latere anali profunde canaliculato, dein alato; umbone recurvo.

Sur plus de quinze échantillons que j'ai examinés de cette espèce, aucun n'avait à découvert la valve supérieure, de sorte que je dois me borner à donner les caractères de la valve inférieure, qui toutefois sont assez saillants pour en constituer une bonne espèce.

La surface est lisse; son côté buccal est tronqué; son dos est très renflé, arrondi, arqué comme dans les Gryphées; le côté anal est très large, élargi en aile séparée du dos par une profonde gouttière; le bord cardinal est presque droit, le point d'attache très petit. — Longueur, $0^m,050$; largeur, $0^m,060$.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

294. OSTREA ORBICULARIS, Sow., *Trans. geol. Soc.*, 2e sér., vol. V, pl. XXIV, fig. 8. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 882. — *Ostrea Martinsi*, Arch., *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. III, pl. XIII, fig. 25.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée.

295. OSTREA CUBITUS? Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 365, § 34, pl. XLVII, fig. 12, 15. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 875.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

296. OSTREA FLABELLULA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 366, § 35, pl. LXIII, fig. 5, 7. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 878.

Localités : La Palarea, le Puget, la Penne. — Coll. du Musée et Perez.

297. OSTREA CYMBULA, Lk. — Desh., *Coq. foss.*, vol. I, p. 367, pl. LIII, fig. 2, 4. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 876.

Localité : La Palarea. — Coll. du Musée et Perez.

IV. ANNÉLIDES.

298. SERPULA SPIRULÆA, Lk., *Anim. s. vert.*, 2e éd., vol. V, p. 623, § 23. — Goldf., *Petr.*, vol. I, p. 241, pl. LXXI, fig. 8. — Bronn, *Ind. pal.*, p. 1139.

Localités : La Palarea, le Puget, la Penne, Roque-Esteron, la Mortola. — Coll. du Musée et Perez.

299. SERPULA, sp. ind.

Espèce voisine de la *Serpula recta*, Sow. (*Trans. geol. Soc.*, 2e sér., vol. V, pl. XXV, fig. 1).

Localité : Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

300. SERPULA, sp. ind.

Espèce lisse, arrondie, dilatée latéralement à la surface d'adhérence; la simplicité de ses caractères ne permet pas de la comparer avec ses nombreuses congénères, dont plusieurs sont aussi lisses et arrondies. On connaît quelques Serpules des terrains jurassiques très voisines de celle-ci.

Localité : La Palarea, sur une valve d'*Ostrea gigantica*, Brand. — Coll. du Musée et Perez.

301. SPIRORBIS, sp. ind.

Très petite espèce adhérente à la partie antérieure d'un grand Pleurotomaire.

Localité : La Palarea. — Coll. Perez.

V. ÉCHINODERMES.

(Cette partie des Échinodermes a été rédigée par le professeur EUGÈNE SISMONDA.)

STELLÉRIDES. — FAMILLE DES ASTÉRIDES.

GONIASTER, sp. ind., pl. J, fig. 1, 2.

Goniaster assulis subcylindraceis, longit. mill. 6-7, lævibus, utrinque compressis; compressionibus invicem inversis; extremitatum altera oblique obtruncata.

Asterias, sp. ind., Bell., in *Hist. des progrès de la géologie*, par d'Archiac, vol. III, p. 246.

Je rapporte ici au genre *Goniaster* des débris généralement connus sous le nom d'osselets d'Astéries, mais qui, séparés et isolés comme on les trouve, ne présentent, à vrai dire, aucun des caractères suffisamment tranchés pour être classés d'une manière incontestable parmi les Astérides; car il pourrait se faire que ces osselets fussent des plaques de calices de Crinoïdes inconnus. Quoi qu'il en soit, dans l'impossibilité de résoudre la question avec le très peu de matériaux que je possède dans cette catégorie de fossiles, tout ce que j'en ai se réduisant à deux plaques isolées, je les considère provisoirement comme des plaques d'une espèce indéterminée du genre susdit.

Je me borne à faire connaître la forme de ces pièces sans donner à l'espèce aucun nom, bien qu'elle soit différente de toutes celles décrites ou mentionnées par Defrance, Lamouroux, Goldfuss, Des Moulins et d'autres auteurs, parce qu'il est possible que ces différences ne soient point spécifiques, et qu'elles indiquent seulement des modifications en rapport avec la position de la pièce même. Nous voyons en effet dans les Stellérides vivants et fossiles complets, que les plaques changent insensiblement de forme sur les différents points de la cage de l'animal, selon qu'elles sont dorsales, inférieures, buccales, marginales, etc. Mais revenons aux osselets dont nous avons à nous occuper. Pour s'en faire une idée, il faut concevoir une petite portion de cylindre compacte, lisse, de la longueur 6 à 7 millimètres, comprimé aux deux extrémités de façon à donner à la coupe verticale une figure elliptique. Ces ellipses se croisent à angle presque droit, parce que l'un des bouts de l'osselet est comprimé latéralement ou verticalement, tandis que l'autre bout est comprimé de haut en bas ou horizontalement. Sur les facettes elliptiques, dans la direction du grand diamètre, à la loupe on aperçoit, suivant la pièce, tantôt une petite rainure, tantôt un arrêt, qui paraissent avoir servi à l'articulation des plaques entre elles. Dans un exemplaire, l'un des petits côtés est coupé obliquement de dessus en dessous, à la manière de l'*Asterias poritoides* de M. Des Moulins.

Fossiles de Villefranche. — Coll. du Musée et Perez.

ÉCHINIDES. — FAMILLE DES CIDARIDES.

CIDARIS NUMMULITICA, E. Sism., pl. J, fig. 3.

Cidaris subglobosa, ambulacris vix flexuosis, tuberculis minimis bis-triserialibus conspersis; foraminibus ambulacribus bis-biserialibus; verrucis fovea lævi margine granuloso prominuloque cincta insidentibus.

Il faut avouer que l'analogie qu'il y a entre cette espèce et le *Cidaris vesiculosa* de la craie est vraiment grande; cependant un examen comparatif fait avec quelque soin nous montre des différences assez essentielles pour la séparer de toute espèce connue. D'abord le *Cidaris nummulitica* a un facies tout à fait particulier; ensuite il présente dans les détails de son organisation des caractères qui lui sont exclusifs. Ses ambulacres sont étroits, presque rectilignes, et composés de pores placés dans deux sillons à côté des aires ambulacraires correspondantes; ces pores paraissent séparés par de petits tubercules, grâce au renflement du bord de leur ouverture. Aires ambulacraires munies de six séries

de très petites verrues, dont les deux séries internes sont beaucoup plus fines que les externes ; aires interambulacraires grandes et couvertes d'une granulation encore plus fine et plus homogène. Tubercules principaux de moyenne taille, perforés, peu nombreux, au nombre de quatre sur chaque rangée. Ils sont, comme à l'ordinaire, supportés par un mamelon qui s'élève du milieu d'une zone lisse, dont le bord circulaire est recouvert de bourrelets tant soit peu plus gros que les granules que l'on aperçoit sur les zones intermédiaires. Point de crénelures sur le col des mamelons. Toute trace des appareils oviducal et buccal a disparu.

Fossiles de la Palarea. — Coll. Perez.

HEMICIDARIS D'ARCHIACI, E. Sism., pl. J, fig. 4.

Hemicidaris Turcarum pilei ad instar ; ambulacris undulatis, latiusculis, granulis minimis exasperatis ; verrucis arearum interambulacralium biserialibus, conicis, prominulis, profunde crenulatis ; seriebus valde distantibus.

Voici un autre Cidaride pour lequel nous sommes obligé d'établir une nouvelle espèce, bien qu'il ne présente point de caractères distinctifs nets et précis. Son analogie avec l'*Hemicidaris crenularis* du terrain corallien est frappante ; pour l'en distinguer, il faut remarquer que l'*Hemicidaris d'Archiaci* est plus aplati, a les aires ambulacraires presque aussi larges que les interambulacraires, et les séries verticales des gros tuberculés qui font saillie sur ces dernières, fort éloignées l'une de l'autre, de façon à donner à l'orifice l'aspect d'un turban divisé en dix compartiments presque égaux. Dans l'individu dont on donne ici la description, le seul connu jusqu'à présent, quoique dans un mauvais état de conservation, on voit aisément que les ambulacres sont légèrement ondulés, les pores disposés par simples paires, et les tubercules des aires ambulacraires beaucoup plus petits que dans les espèces congénères, même à la partie qui environne l'ouverture buccale, où ces tubercules sont ordinairement plus développés. Les grandes verrues des aires interambulacraires, au nombre de sept ou huit pour chaque série, présentent la forme d'un cône proéminent, de base médiocre, et avec le col profondément crénelé.

Fossiles de la Palarea. — Coll. Perez.

SALMACIS VANDEN-HECKEI, Ag., pl. J, fig. 6.

Salmacis subhemisphæricus, ambulacris rectis, latiusculis ; poris alternis, bis-biserialibus ; tuberculis parvis, homogeneis, haud perfoliis, crenulatis, decemseries in areis interambulacralibus, quatuor et ambulacralibus efficientibus ; ore parvulo, centrali, profunde impresso.

Salmacis Vanden-Heckei, Ag. — Ag. et Des., *Catal. raison. Échin.*, p. 55.

C'est une espèce créée par M. Agassiz sur des échantillons recueillis à la fontaine Jarrier, montagne de la Palarea, par M. l'abbé Vanden-Hecke ; elle n'a pas encore été décrite, et on la trouve seulement mentionnée pour la première fois dans le *Catalogue raisonné des Échinodermes* de MM. Agassiz et Desor. Je juge par conséquent à propos d'en donner ici une description, appuyée sur deux individus ramassés dans la même localité, et que je crois représenter précisément l'espèce dont il est question. Le *Salmacis Vanden-Heckei*, selon M. Agassiz, est une espèce intermédiaire entre le *S. rarispinus* du détroit de Malacca, et le *S. sulcatus* des Philippines. Sa forme est circulaire, hémisphérique ; ambulacres rectilignes formés de pores disposés par doubles paires alternes ; aires ambulacraires de la largeur de $0^m,014$, recouvertes de quatre rangées de tubercules médiocres, mamelonnés, crénelés, non perforés. De même nature, mais tant soit peu plus développés, sont les tubercules des aires interambulacraires, où ils forment dix séries verticales disposées cependant de manière à présenter des rangées horizontales sur chaque plaque. Une granulation fine et presque microscopique entoure tous ces tubercules, soit sur les aires interambulacraires, soit sur les ambulacraires.

Le Cidaride fossile qui a le plus de rapports avec le *S. Vanden-Heckei* est le *S. pepo;* mais celui-ci est plus renflé, et manque de verrues au milieu des aires interambulacraires.

Fossiles de la Palarea. — Coll. Vanden-Hecke, Perez, Geny.

FAMILLE DES CASSIDULIDES.

PYGORHYNCHUS SCUTELLA, Ag.

Pygorhynchus ambitu ovato; postice retuso; ambulacris petaloideis, vix prominulis; ore subcentrali, pentagono, circumvallato; ano postico, supra marginali, subrotundo; superficie externa tuberculis minimis, zonula lævi circumdatis undique exasperata.

Nucleolites scutella, Goldf., *Petr.*, p. 144, pl. XLIII, fig. 14. — *Pygorhynchus scutella*, Ag., *Cat. syst.* — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 102.

Fossiles de la Palarea. — Coll. Perez.

ECHINOLAMPAS POLITUS, Desm.

Echinolampas ambitu ovato-oblongo; dorso convexo, elato, inflato; ambulacris longiusculis, vix prominulis, petaloideis, e vertice excentrico radiantibus, bis-biporosis; poris conjugatis, externis ellipticis; basi planiuscula; ore fere centrali, ovali, transverso; ano submarginali, transversali; tuberculis crebris, parvis, zona lævi et impressa circumdatis.

Clypeaster politus, Lamk., n° 8.— *Clypeaster ellipticus?* Munst. in Goldf., *Petr.*, p. 135, pl. XLII, fig. 8, *a*, *c*. — *Echinolampas politus*, Desm., *Tabl. syn.*, p. 348.

Fossiles de Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

ECHINOLAMPAS ELLIPSOIDALIS, d'Arch.

Echinolampas ambitu ovato elliptico, postice aliquantisper dilatato; margine obtuso, rotundato; ambulacris angustis, subpetaloideis, inæqualibus, cunctis e vertice excentrico-antico radiantibus; poris ambulacralibus conjugatis, bis-biserialibus, seriebus internis brevioribus; ore subcentrali, impresso, elliptico, transverso; ano ovali, marginali, infero; tuberculis homogeneis, parvis, zona lævi et impressa circumscriptis.

Echinolampas ellipsoidalis, d'Arch., *Descript., foss. Biaritz*, in *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, t. II, 2ᵉ sér., p. 203, pl. VI, fig. 3.

Fossiles de la Palarea, de la Penne, etc. — Coll. du Musée et Geny.

ECHINOLAMPAS FRANCII, Desm.

Echinolampas ambitu regulariter ovato, dorso pulvinato-compresso, basi planulata; ambulacris extimis, subpetaloideis, ad verticem excentricum, anticum, convergentibus; poris bis-biserialibus, conjugatis; ore subcentrali ovato, transverso; ano pariter ovato, transverso fere marginali; tuberculis crebris zonula lævi impressave circumseptis.

Clypeaster oviformis, Defr. — *Echinolampas Francii*, Desm., *Tabl. syn.*, p. 350, n° 24. — E. Sism., *Mem. geo.-zool. Echin. Nizza*, p. 40.

L'*Echinolampas Francii* tient le milieu entre l'*E. ellipsoidalis*, d'Archiac, et l'*E. amygdala*, Desor. Il se distingue du premier par son dos plus aplati, et par la disposition des rangées ambulacraires; du second par ses ambulacres plus larges, et par sa taille ordinairement plus grande. Il faut cependant avouer que plusieurs espèces de ce genre passent de l'une à l'autre par des nuances si peu saisissables, qu'il serait peut-être plus naturel de les considérer comme de simples variétés.

Fossiles de la Palarea. — Coll. Perez.

ECHINOLAMPAS AMYGDALA, Desor., pl. 3, fig. 5.

Echinolampas ambitu orbiculari-ovato, dorso compresso, basi planulata; ambulacris angustis, subpetaloideis, haud prominentibus, e vertice excentrico-antico radiantibus; poris ambulacralibus bis-biserialibus, seriebus internis brevioribus; ore subcentrali, impresso, ovali; ano infero, marginali; tuberculis parvis, zonatis.

Echinolampas amygdala, Desor. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 106.

Petite espèce ovalaire, à dos fort déprimé, et avec les ambulacres analogues à ceux de l'*E. ellipsoidalis*, c'est-à-dire subpétaloïdes, étroits, ouverts en dehors et formés (les ambulacres pairs) de deux séries inégales de doubles pores, la série intérieure étant, il me semble, de quelques lignes plus courte que l'extérieure; mais la mauvaise conservation des deux individus que je rapporte à cette espèce ne me permet guère de donner ce caractère comme positif.

Fossiles du Puget-Theniers. — Coll. du Musée.

ECHINOLAMPAS BEAUMONTI, Ag.

Echinolampas ambitu orbiculari-ovato, margine crasso, dorso inflato, regulariter convexo; basi planiuscula; ambulacris prominulis, subpetaloideis, peramplis, e vertice excentrico-antico radiantibus; poris bis-biserialibus, conjugatis; ore ovato, transverso, fere centrali; ano submarginato, ovato-trigono; tuberculis minimis, creberrimis, zonatis.

Echinolampas Beaumonti, Ag., *Cat. syst.*, p. 5. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 107.

Espèce voisine de l'*E. politus*, Desm., mais à dos moins bombé, et avec les ambulacres plus larges et légèrement plus renflés. La rangée intérieure des pores ambulacraires me paraît aussi, comme dans l'*E. ellipsoidalis*, moins longue que l'extérieure.

Fossiles de Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

AMBLYPYGUS APHELES, Ag., pl. 3, fig. 7.

Amblypygus orbiculari-ellipticus, margine acutiusculo, basi planulata, dorso convexo-compresso; ambulacris amplis, longis, rectis, ad verticem centralem convergentibus; poris conjugatis; ore subcentrali, pentagono, circumvallato; ano infero, peramplo, ovato, secus diametrum antero-posteriorem adaperto; marginem inter et os locum medium tenenti; tuberculis zona lævi et impressa circumdatis.

Amblypygus Agenoris, E. Sism. — D'Arch., *Hist. de la géologie*, vol. III, p. 249. — *Amblypygus apheles*, Ag., *Cat. syst.*, p. 5. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 108.

D'abord j'ai envisagé l'individu, que maintenant je rapporte à l'*A. apheles*, comme une espèce nouvelle, et je l'ai par conséquent étiqueté avec un nom nouveau, celui d'*Amblypygus Agenoris*. Mais l'étude plus approfondie que j'en ai faite ensuite m'a convaincu que les différences qu'il présente ne sont point d'une importance organique suffisante pour le séparer de l'espèce mentionnée, de laquelle il se distinguerait seulement par son contour moins renflé, la face inférieure plus aplatie, et l'anus peut-être situé plus précisément au milieu de l'aire interambulacraire impaire. Toutes ces légères modifications sont réciproquement en rapport, et paraissent dériver d'une compression qui a aminci le bord et aplati la base de l'orifice. Au reste, notre *A. apheles* est un Échinoderme de taille médiocre, orbiculaire-allongé, à dos uniformément bombé, mais déprimé; ambulacres larges, à peine relevés au-dessus des aires interambulacraires, et formés par deux rangées de pores réunis par des sillons transverses, non flexueuses, rayonnantes du sommet central jusqu'à l'ouverture buccale. Cette ouverture se trouve presque au centre de la face inférieure, et présente la figure d'un pentagone en-

touré de bourrelets, où vont aboutir les aires anambulacraires. Anus très grand, oval, longitudinal, situé précisément entre le bord postérieur et la bouche, au milieu de l'aire interambulacraire impaire. Test recouvert d'une granulation fine et homogène, faite par de petits tubercules avec la base environnée d'une zone lisse et déprimée.

Fossiles de la Palarea. — Coll Perez.

CONOCLYPUS ANACHORETA, Ag.

Conoclypus orbiculari-subovatus; dorso elato, conoideo; basi plana; ambulacris amplis, rectis, e vertice ad os radiantibus; poris ambulacralibus bis-biserialibus, internis rotundis, externis ellipticis: ore infero, centrali, pentagono, circumvallato, haud impresso; ano submarginali, oblongo; tuberculis homogeneis, zona lævi impressaque circumdatis, in superficie inferiori crebrioribus.

Conoclypus anachoreta, Ag., *Échin. foss.*, t. I, p. 63, pl. x, fig. 5-7. — *Cat. syst.*, p. 5. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 110.

Fossile de la Palarea. — Coll. Perez.

FAMILLE DES SPATANGOÏDES.

EUPATAGUS ORNATUS, Ag.

Eupatagus perimetro ovato, dorso compresso, basi plano-convexo; ambulacris paribus amplis, petaloideis, zonula lævi circumseptis; ambulacro impari in canale explanato impresso; poris ambulacralibus bis-biserialibus, conjugatis; seriebus externis ellipticis; ore magno, subrotundo; ano ovato, marginali, postico; tuberculis majoribus crenulatis, subserialibus, zonulam peripetalam haud prætergredientibus.

Spatangus ornatus, Defr. — Goldf., *Petr.*, p. 152, pl. XLVII, fig. 2. — *Spatangus tuberculatus*, Ag., *Cat. syst.*, p. 2. — *Eupatagus ornatus*, Ag. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 115.

Fossile de Coaraza. — Coll. Perez et du Musée.

EUPATAGUS NAVICELLA, Ag., pl. J, fig. 8.

Eupatagus ambitu elliptico, antice vix canaliculato, postice angustato-acuto; dorso compresso, basi planiuscula; ambulacris petaloideis, e vertice excentrico-antico radiantibus, posticis longioribus, approximatis, anticis paribus valde divaricatis; poris ambulacralibus conjugatis, bis-biserialibus; ano marginali, subrotundo; ore amplo, orbiculari-ovato; tuberculis minoribus in superficie infera prominulis, crebrioribus.

Eupatagus navicella, Ag. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 116.

L'individu que je vais décrire est celui même sur lequel M. Agassiz a établi son *Eupatagus navicella*. Je note cette circonstance pour prouver que les caractères que je lui assigne sont véritablement ceux de l'espèce.

L'*Eupatagus navicella* est de toutes les espèces congénères la plus allongée et la plus elliptique; son extrémité postérieure est fort effilée, tandis que l'antérieure est tant soit peu tronquée, et présente une échancrure évasée pour le passage de l'ambulacre impair. Dos comprimé, avec une saillie en arrière en correspondance de la suture des plaques de l'aire interambulacraire impaire; base presque plane; ambulacres pairs pétaloïdes, étroits; les postérieurs plus longs et plus rapprochés l'un de l'autre que les antérieurs, qui forment sur l'axe longitudinal un angle presque droit; pores ambulacraires réunis par des sillons transversaux; anus subcirculaire, sculpté dans l'épaisseur du bord pos-

térieur; bouche dilatée, ovalaire; gros tubercules dorsaux rares et limités par le fasciole péripétal; les autres rares aussi sur le dos, mais en revanche nombreux et saillants à la face inférieure, excepté autour de l'écusson cordiforme, et sur les bandes correspondantes aux ambulacres postérieurs, où ils manquent.

Fossiles de Coaraza, Puget-Theniers, etc. — Coll. du Musée et Perez.

EUPATAGUS ELONGATUS, Ag.

Eupatagus, ovato elongatus, antice leviter canaliculatus, postice crassior; dorso convexo-compresso-basi planulata; ambulacris petaloideis, extimis, anticis paribus brevioribus, cunctis ad verticem subcentralem convergentibus; poris ambulacralibus conjugatis; tuberculis majoribus areas interambulacrales pares solummodo occupantibus, raris, dispersis, non serialibus, limites zonulæ peripetalæ haud prætereuntibus; tuberculis minoribus in superficie infera prominulis, creberrimis; ano ovato, marginali; ore amplo, labiato.

Spatangus elongatus, Ag., *Cat. syst.*, p. 2. — E. Sism., *Echin. foss. di Nizza*, p. 35, pl. II, fig. 1. — *Eupatagus elongatus*, Ag. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 116.

Fossiles de Coaraza près de Contes. — Coll. du Musée.

EUPATAGUS MINIMUS, E. Sism., pl. J, fig. 11.

Eupatagus ambitu sub-cordiformi, antice vix canaliculato; dorso compresso, basi planulata; ano marginali, fere rotundo; ore subovato, transverso; ambulacris extimis, petaloideis; tuberculis majoribus raris, dispersis super areas interambulacrales impares; tuberculis minoribus inferne crebrioribus, prominulis.

Je ne puis citer à l'appui de cette nouvelle espèce des caractères bien tranchés, car son mauvais état de conservation a fait disparaître les plus importantes particularités de plusieurs organes; mais son facies, sans contredit d'un *Eupatagus*, et différent en même temps de toutes les espèces connues de ce genre, m'a engagé à la considérer comme nouvelle.

L'*Eupatagus minimus* est le plus petit parmi les espèces congénères; il présente la figure d'un disque cordiforme, élargi en avant, fort rétréci en arrière; dos uniformément bombé, mais aplati; base comprimée antérieurement, relevée vers l'anus; des traces obscures semblent indiquer des ambulacres pétaloïdes, étroits, entourés peut-être d'une fasciole qui n'est cependant pas apparente sur l'individu en description, qui est le seul que je possède. Tubercules principaux rares, irrégulièrement éparpillés; tubercules secondaires très bien développés et nombreux sur la face inférieure, à l'exception de deux larges zones qui demeurent lisses en correspondance des ambulacres postérieurs; anus presque rond, sculpté dans l'épaisseur du bord postérieur; bouche ovale. L'*E. minimus* est voisin de l'*E. minor* de M. Agassiz; mais celui-ci s'en distingue par sa forme subcylindrique.

Fossiles de Roque-Esteron. — Coll. du Musée.

BRISSOPSIS OBLONGUS, Ag., pl. J, fig. 10.

Brissopsis oblongus, ovato-subcylindricus, angustatus, antice attenuatus, postice crassior; ambulacris brevibus, lacuna impressis, zonula lævi circumseptis, e vertice subcentrali radiantibus; dorso postice subcarinato, basi convexa; ano subrotundo, in parte supera marginis posterioris sculpto; ore transverso, margini anteriori approximato; tuberculis inferne crebrioribus, majoribus, crenulatis.

Brissopsis oblongus, Ag. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 121.

Le caractère distinctif de cette espèce gît dans la forme de son pourtour, car le *Brissopsis oblongus* est proportionnellement le plus long, le plus étroit et le plus cylindrique du genre. Ses ambu-

lacres, qui convergent presque au sommet, considérés aussi proportionnellement, sont courts, larges, et logés dans des lacunes peu profondes; l'étoile qu'ils forment est entourée de très près par le fasciole péripétal flexueux propre à ce genre d'Oursins; aire interambulacraire impaire carénée; base bombée, bord antérieur aminci; anus presque rond, situé à la partie supérieure du bord postérieur, en correspondance de la carène dorsale; bouche transversale, labiée, rapprochée du bord antérieur; tubercules crénelés plus abondants et plus développés sur la base que sur le dos.

Fossile de la Palarea, Fontaine Jarrier, etc. — Coll. Vanden Hecke, Perez.

Brissopsis contractus, Desor., pl. xxi, fig. 12.

Brissopsis testa contracta, ambitu oblongo-subcordato; dorso postice elato, carinato; margine antico attenuato; ambulacris breviusculis, lacuna impressis, anticis paribus arcuatis; poris ambulacralibus bis-biserialibus, conjugatis; basi plano-convexa, tuberculis crenulatis exasperata; ano subrotundo, longitudinali, marginali; ore transverso, labiato.

Brissopsis contractus, Desor. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 121.

Espèce très voisine du *Brissopsis oblongus*, mais en général de plus petite taille, moins effilée, moins cylindrique, et avec la base par conséquent moins renflée. J'ajouterai encore que les ambulacres pairs antérieurs sont tant soit peu plus fléchis, et que le sillon antérieur est plus profond, ce qui donne à l'Oursin une figure subcordiforme; mais toutes ces légères modifications en plus ou en moins sont si fugaces, qu'il serait peut-être plus raisonnable de considérer cette espèce comme une simple variété de la précédente.

Fossile de la Palarea, Puget-Theniers, etc. — Coll. du Musée et Perez.

Brissopsis menippes, E. Sism., pl. xxi, fig. 13.

Brissopsis ambitu orbiculari-ovato, subcordato, marginibus acutiusculis; dorso basique compressis; ambulacris brevibus, fere rectis, anticis paribus vix longioribus, cunctis lacuna impressis, zonula lævi, flexuosa circumscriptis; apice centrali radiantibus; poris conjugatis; ano marginali; ore labiato; tuberculis crenulatis, undique creberrimis.

Cet oursin rappelle la forme du *Brissopsis Genei* (olim *Schyzaster Genei*, E. Sism., *Monog. Echin. foss. Piém.*, p. 24, pl. i, fig. 4-8) du terrain tertiaire moyen. Cependant, avec un examen attentif, on arrive très aisément à distinguer ces espèces l'une de l'autre; car le disque, dans le *Brissopsis menippes*, est plus allongé et moins orbiculaire, l'étoile ambulacraire mieux développée, les ambulacres pairs antérieurs plus longs. Au reste, le *B. menippes* est caractérisé par un test suborbiculaire, subcordiforme, comprimé par-dessus et par-dessous; ambulacres proportionnellement courts, à pores réunis, logés dans des sillons évasés, arrondis à l'extrémité extérieure; ambulacres pairs postérieurs fort courts et rapprochés de l'axe longitudinal; les pairs antérieurs plus longs et plus divergents; fasciole péripétal sinueux et très marqué; sommet ambulacraire central et enfoncé; anus marginal; bouche labiée et située près du bord antérieur; tubercules petits, crénelés, nombreux soit sur le dos, soit à la base.

Fossile du Puget-Theniers, Roque-Esteron, etc. — Coll. du Musée.

Hemiaster obesus, Desor, pl. xxi, fig. 14.

Hemiaster cordato-subglobosus, margine crasso; ambulacris cunctis quadrifariam porosis, profundiori lacuna exceptis, e vertice subcentrali radiantibus, zonula lævi, flexuosa circumscriptis; poris conjugatis, externis ellipticis, longioribus; canale antico patenti, cum marginibus prominulis; ano ovato, in summo margine postico; ore labiato; tuberculis crebris, crenulatis.

Hemiaster obesus, Desor. — Ag. et Desor, *Cat. rais.*, p. 123.

Espèce de taille médiocre, mais d'un *facies* gros et trapu, d'où peut-être lui est venu le nom

d'*obesus*. Disque subcordiforme, à bords très obtus, échancré en avant; dos renflé, peu déclive antérieurement; sommet apicial pas tout à fait central et entouré par les saillies des espaces interambulacraires; ambulacres enfoncés, les postérieurs courts, les antérieurs pairs d'un tiers plus long, l'impair situé dans un sillon profond, évasé, à bords relevés, et ayant quatre rangées de pores réunis comme les ambulacres pairs; rangée extérieure faite par des pores allongés; fasciole péripétal passant très près de l'extrémité des rayons de l'étoile ambulacraire; anus oval, creusé dans le sommet du bord postérieur; bouche labiée, tubercules crénelés, partout nombreux.

Fossile de la Fontaine Jarrier, de Roque-Esteron, etc. — Coll. du Musée.

SCHIZASTER STUDERI, Ag.

Schizaster ambitu ovato-oblongo, cordato; dorso inflato, vertice subcentrali-postico, basi convexiuscula; ambulacris longis, subflexuosis, profundis lacunis exceptis, quadrifariam porosis, zona lævi flexuosa circumdatis; poris conjugatis; ano in summo margine postico, ovato; ore labiato; tuberculis crebris.

Schizaster Studeri, Ag. — E. Sism., *Echin. foss. di Nizza*, p. 32, pl. II, fig. 4.

Dans le Mémoire sur les Échinodermes de Nice cité plus haut, j'ai dit que cette espèce provenait d'un arénaire pliocénique; maintenant, par des données lithologiques, je me crois autorisé à l'enregistrer parmi les fossiles nummulitiques.

Fossile de la Penne? — Coll. du Musée.

SCHIZASTER DJULFENSIS, Dub.

Schizaster ovato-subcordatus; ambulacris rectis, longiusculis, profundioribus lacunis receptis, apice postico radiantibus; poris bis-biserialibus, conjugatis?

Schizaster djulfensis, Dubois de Montpéreux, *Voy. au Caucase* (sér. géol.), t. I, fig. 14. — Ag. et Des., *Cat. rais*, p. 128.

Je possède trois individus de cette espèce, mais ce sont tous les trois de simples moules et dans un si mauvais état de conservation, qu'il m'est impossible d'en tirer une diagnose complète. Je crois pourtant pouvoir affirmer que le *Schizaster djulfensis* a beaucoup d'analogie avec les *S. ambulacrum* et *Parkinsoni*; son test, à ce qu'il me semble, n'était point fort renflé, et avait un pourtour ovalaire subcordiforme. Je dis, à ce qu'il me semble, parce que les trois moules susénoncés ont souffert çà et là des compressions, et ne sont plus dans leur condition naturelle. Ambulacres droits, assez longs, placés dans des sillons médiocrement profonds et évasés, rayonnant du sommet apicial situé entre le centre du dos et le bord postérieur. Pores ambulacraires constituant quatre rangées dans les cinq ambulacres, et réunis, comme à l'ordinaire, par de petits sillons transversaux. Un des trois exemplaires a conservé quelques plaques du test à la partie inférieure, sur lesquelles on voit la granulation habituelle aux Schizastres.

Fossile de Coaraza. — Coll. du Musée et Perez.

Telle est la série des Échinodermes que nous avons eus entre les mains, et qui réellement proviennent du terrain nummulitique de Nice. Dans le catalogue de MM. Agassiz et Desor, on trouve en outre indiqués dans le même terrain nummulitique de Nice le *Pygurus coarctatus*, le *Conoclypus subcylindricus*, et le *Micraster gibbus*. La première et la dernière de ces espèces, qui existent dans la Collection du Musée, n'appartiennent absolument pas à la faune de Nice, et à leur égard je ne puis m'en rapporter à l'autorité de MM. Agassiz et Desor; je m'en réfère au contraire à M. d'Archiac pour le *Conoclypus conoideus*, que ce savant auteur a cité dans son *Histoire de la géolo-*

gie, etc. Mais le *Conoclypus subcylindricus*, dont je possède des échantillons provenant de Nice, ne me paraît pas appartenir aux fossiles nummulitiques.

On remarquera, peut-être, que moi-même j'ai décrit (*Memoria geo-zoologica sugli Echinidi fossili del contado di Nizza*) un Spatangoïde sous le nom de *Micraster gibbus ;* il faut savoir, à ce sujet, que l'Échinide que par sa grande analogie j'ai identifié avec le *Micraster gibbus* appartiendrait à l'époque crétacée, et qu'il a été considéré comme une espèce nouvelle par M. Desor, qui lui imposa le nom de *Micraster brevis* (Ag. et Des., *Cat. rais.*, p. 130).

Distribution zoologique des Echinodermes fossiles du terrain nummulitique de Nice.

	COLLECTIONS.	LOCALITÉ DE NICE.	LOCALITÉS ÉTRANGÈRES.
STELLÉRIDES.			
FAMILLE DES ASTÉRIDES.			
Goniaster	Musée, Perez. . .	Villefranche.	
ÉCHINIDES.			
FAMILLE DES CIDARIDES.			
Cidaris nummulitica, E. Sism.	Perez.	Palarea.	
Hemicidaris Archiaci, E. Sism.	Perez.	Palarea.	
Palmacis Vanden Heckei, Ag. .	Perez, Geny, Vaud.	Palarea.	
FAMILLE DES CASSIDULIDES.			
Pygorhynchus scutella, Ag. . .	Perez.	Palarea	Vérone, Westphalie, Dax?
Echinolampas politus, Desm. .	»	Roque-Esteron. . .	Vérone, Sienne, Biaritz.
— *ellipsoidalis*, d'Archiac. .	Geny, Musée. . .	Palarea	Biaritz.
— *Francii*, Desor. . . .	Perez.	Palarea	Orglande.
— *amygdala*, Desor. . . .	Musée.	Pujet-Theniers. . .	Égypte.
— *Beaumonti*, Ag. . . .	Musée.	Roque-Esteron. . .	Vérone.
Amblypygus Apheles, Ag. . .	Perez.	Palarea	Vérone.
Conoclypus Anachoreta, Ag. . .	Perez.	Palarea	Cinsiedeln.
FAMILLE DES SPATANGOÏDES.			
Eupatagus ornatus, Ag. . . .	Musée, Perez . .	Coaraza	Biaritz.
— *navicella*, Ag.	Musée, Perez . .	Pujet, Coaraza	
— *elongatus*, Ag.	Musée.	Palarea	Suisse.
— *minimus*, E. Sism. . .	Musée.	Roque-Esteron.	
Brissopsis oblongus, Ag. . . .	Perez, Vanden. .	Palarea.	
— *contractus*, Desor. . . .	Musée, Perez. .	Palarea, Pujet.	
— *menippes*, E. Sism. . .	Musée.	Roque-Esteron, Pujet.	
Hemiaster obesus, Desor. . . .	Musée.	Font. Jarrier, Esteron.	Mont. Noire à Conques, Égypte
Schizaster Studeri, Ag.	Musée.	La Penne.	Vérone.
— *djulfensis*, Dub. . . .	Musée, Perez . .	Coaraza	Caucase.

VI. NUMMULITES.

(Cette partie des Nummulites a été rédigée par M. D'ARCHIAC.)

1. NUMMULITES COMPLANATA, Lamk.

Helicites, Guettard, *Mém. sur les sciences et les arts*, 1770, vol. III, p. 432, pl. XIII, fig. 21.
Helicites, G.-W. Knorr, *Recueil de monuments*, etc., 1778, vol. II, pl. A. VII, fig. 1.
Camerina nummularia, Bruguière, *Encyclop. méthod.*, 1789, vol. I, p. 400, n° 7.
Discolithes nummiforme, Fortis, *Mém. pour servir à l'hist. nat. de l'Italie*, 1802, vol. II, p. 102, pl. II, fig. A.
Phaciten, Blumenbach, *Abbildung natur. Gegenst.*, 1799, Heft 4, pl. XL, fig. 3.
Camerina nummularia, Bosc, *Hist. nat. des coquilles*, 1802, vol. V, p. 185 (*Buffon* de Déterville).
Nummulites complanata, de Lamarck, *Ann. du Muséum*, 1804, vol. V, p. 242, n° 4.
— *plana*, de Roissy, *Hist. natur. des Mollusques*, 1805, vol. V, p. 56 (*Buffon* de Sonnini).
— *complanata*, de Lamarck, *Hist. nat. des animaux sans vert.*, 1822, vol. VII, p. 630 (*non N.* id., Parkinson), et 2e édit., 1845, vol. XI, p. 307.
— *complanata*, Defrance, *Dictionn. des sc. nat.*, 1825, vol. XXXV, p. 224.
— *complanata*, Alc. d'Orbigny, *Ann. des sc. nat.*, janv. 1826, p. 130.
— *millecaput*, M. Boubée, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 1832, vol. II, p. 445.
— *millecaput*, Joly et Leymerie, *Mém. de l'Acad. des sc. de Toulouse*, 1848, vol. IV, pl. I, fig. 1, 2, 3 (*non* id., Alex. Rouault, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., 1850, vol. III, pl. XIV, fig. 8).
— *maxima*, T.-C. Catullo? *Quelques remarques sur les Nummulites*, 1848, etc..
— *complanata*, Rütimeyer, *Ueber das Schweiz. numm. Terrain*, etc., 1850, p. 102.
— *nummularia*, Alc. d'Orbigny (*pro parte*), *Prodrome de paléontologie*, 1850, vol. II, p. 335.
Nummulina complanata, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géol.*, 1850, vol. III, p. 234 et 304 *h*.
— *millecaput*, P. Savi et G. Meneghini, *Consideraz. sulla geol. della Toscana*, 1851, p. 133 et 199.
— *complanata*, id., *ib.*, p. 194 et 200.

Localités : Sospello ; — Columbres (province de Santander), bassin de l'Adour, Beatenberg et Habkeren (canton de Berne), Einsiedeln (Schwytz), etc., Suisse, Alpes de la Bavière, Vérone, Aveza, Ronca, val d'Agno, Dalmatie, monts Euganéens, etc.

2. NUMMULITES PUSCHI, d'Arch.

Nummulina lævigata, Pusch, *Polens palæontologie*, 1837, p. 163, pl. XII, fig. 16-*b*.
Nummulite ....., Ch. Lyell, *Elements of geology*, 1838, p. 399 (édit. française).
Nummulina Puschii, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géol.*, 1850, vol. III, p. 241.

Localités : Nous ne connaissons, provenant du comté de Nice, qu'un individu peu complet et douteux. — Peyrehorade (Landes) ; Zakopane, Koscielisko, etc., dans la chaîne des Carpathes.

3. Nummulites distans, Desh.

Nummulites distans, Deshayes, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1838, vol. III, p. 68, pl. V, fig. 20, 22.
— *distans*, L. Rousseau, *Descrip. des principaux fossiles de la Crimée* (*Voyage dans la Russie méridionale sous la direction de M. de Demidoff*, 1840, vol. II, p. 781; Atlas, pl. II, fig. 5.
— *polygyratus*, Deshayes, *loc. cit.*, pl. V, fig. 17, 18, 19.
— *polygyratus*, L. Rousseau, *loc. cit*, pl. II, fig. 4.
— *millecaput*, Alex. Rouault, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., 1850, vol. III, p. 464, pl. XIV, fig. 8.

Localités : Des échantillons peu complets d'une variété *minor* de cette espèce ont été rencontrés dans les calcaires marneux de Rocca-Esteron.

Cette variété est très abondante en Paphlagonie, et une autre très déprimée a été signalée dans le bassin de l'Adour; quant au type de l'espèce, nous ne le connaissons encore avec certitude que dans les calcaires blancs de la Crimée.

4. Nummulites intermedia, d'Arch.

Nummulites intermedia, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, 1846, vol. II, p. 199. — *Ib.*, 1850, vol. III, p. 416, pl. IX, fig. 23, 24. — Id., *Hist. des progrès de la géol.*, 1850, vol. III, p. 237.

Localités : Rocca-Esteron, Ventimiglia, Savone, mont Cannello; — province de Santander; bassin de l'Adour; vallée de la Bormida, non loin d'Acqui; Grognarda, près de Cadibona; Dego; Vicentin; Apennin du Bolonais; Sonthofen (Bavière); chaîne côtière de la mer Noire; Aïnsarka (haut Liban); chaîne du Taurus et chaîne du Demavend, au N.-O. de Téhéran (Perse).

5. Nummulites Bellardii, nov. sp., pl. IV, fig. 11, 12, 13, 14, 15.

Coquille discoïde, souvent elliptique, surfaces inégales, presque toujours plus bombées l'une que l'autre; bord tranchant, un peu flexueux, et même replié. Diamètre, 28 millimètres; épaisseur des plus grands individus, 8 millim. 1/2.

Loge centrale non apparente; 32 tours sur un rayon de 12 millimètres, et qui se rapprochent assez régulièrement du centre à la circonférence. — Cloisons non embrassantes, assez inclinées, arquées, peu régulières, inéquidistantes, très serrées et presque droites au centre, diminuant de longueur à mesure que les tours se rapprochent. On en compte 8 dans un quart de tour à 5 millimètres du centre. Les filets vasculaires, peu nombreux et très déliés sur le pourtour des lames, s'évanouissent vers le milieu du disque. Les perforations sont très rapprochées et très larges dans toute son étendue.

La coupe perpendiculaire donne une ellipse plus ou moins allongée, suivant les individus, pointue ou ogivale aux extrémités du grand axe; lames presque également épaisses. Rayons nombreux, serrés, très apparents, correspondant aux perforations des lames.

Observations. — La *N. Bellardii* se distingue des *N. perforata* et *obtusa* par sa forme très déprimée, son bord presque toujours tranchant, par la constance, le nombre et les dimensions des perforations, la rareté comparative des filets vasculaires, la dissymétrie fréquente de ses deux faces, l'une presque plane, l'autre plus ou moins bombée; enfin, par une tendance à prendre la forme elliptique dans le sens du grand axe de la lentille, tendance qui ne s'observe dans aucune autre espèce d'une manière aussi générale et aussi prononcée. Plus voisine peut-être de la *N. Brongniarti* par ses ponctuations et sa spire, on peut remarquer que ces mêmes ponctuations sont plus fortes,

moins serrées, et qu'elles ne s'affaiblissent pas en approchant de la surface. Quant à la forme générale, elle en est très différente. La *N. Bellardii* ne nous étant connue qu'aux environs de Nice et au cap la Mortela, où elle est fort abondante, il ne serait pas impossible qu'elle fût une variété ou une modification locale de la *N. Brongniarti.*

6. Nummulites perforata, d'Orb.

Lens striata in utrinque convexa, Scheuchzer, *Miscellan. cur. medic. phys. german. Acad. Cœsar. Leop. nat. curios.*, 1697-98, déc. III, p. 63, fig. J.— *Specimen lithographiœ Helveticœ*, 1702, p. 30-35, fig. 46, 48.—*Beschreib. des natur. Beschict. des Schweiz*, vol. I, p. 102, 1706, pl. VIII, fig. 46, 48.—*Itinera alpina*, 4e voy., p. 200, fig. 4, 5, 1723, et 7e voy., p. 478, fig. 4, 5. — *Musœum franc. calceolarianum veronensis*, etc., 1622, p. 316.

Lapis frumentarius helveticus? Langy, *Hist. lapid. figurat.*, 1708, p. 69, pl. XVIII. — *Id.*, d'Argenville, *Oryctologie*, 1755, p. 233, pl. VIII, fig. 10?

Helicites, G.-W. Knorr, *Recueil de monuments des catastrophes*, etc., 1778, vol. II, pl. A. VIII, fig. 5 et 8.

Nautilus lenticularis, var. ε. Fichtel et Moll, *Testacea microscopica*, 1803, p. 57, pl. VII, fig. *h.*

Egeon perforatus, Denys de Montfort, *Conchyl. system.*, 1808, p. 166 (individu jeune).

Nummularia, Parkinson, *Organ. remains*, 1811, vol. III, pl. 10, fig. 18?

Nummulites spissa, Defrance, *Dictionn. des sc. nat.*, 1825, vol. XXXV, p. 225.

Helicites perforatus, de Blainville, *Traité de malacologie*, 1825, p. 373.

Nummulina perforata, Alc. d'Orb., *Ann. des sc. d'hist. nat.*, 1826, vol. VII, p. 129.

Nummulites crassa, N. Boubée, *Bull. de nouveaux gisements de France*, 1834.

Nummulina lœvigata, Pusch, *Polens palœontologie*, 1837, p. 163, pl. XII, fig. 16 (les trois grandes seulement).

— *crassa*, d'Archiac. *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1846, 2e série, vol. II, p. 199.

— *globosa*, L. Rütimeyer, *Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. versam. zu Zoloturn*, 1848. — *Arch. des sc. nat. de Genève*, 1848, vol. VII. — *Ueber das Schweiz. numm. Terrain*, 1850, p. 77, pl. III, fig. 21, 24; pl. IV, fig. 47, 48. L'auteur a confondu ici (fig. 48) un individu adulte de sa *N. globosa* avec la *N. complanata* (fig. 50, 51), désignée sous le nom de *polygyrata.*

— *crassa*, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1850, 2e série, vol. III, p. 415, pl. IX, fig. 16 (c'est la sous-var. α).

Nummulites spissa, Alc. d'Orbigny, *Prodrome de paléontologie*, 1850, vol. II, p. 335. L'auteur y rapporte avec doute la *N. obtusa* J. de C. Sow., qui est en effet une espèce différente, mais il ne mentionne plus la *N. perforata* qu'il avait reconnue et nommée en 1825.

Nummulina perforata, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, 1850, vol. III, p. 240 et 304 *i.* — *spissa*, id., *ib.*, p. 244 (*pro parte*).

— *globularia*, de Lamarck *apud* P. Savi et G. Meneghini, *Consideraz. sulla geol. della Toscana*, 1851, p. 191. Ne connaissant point la véritable *N. globularia* Lamk., qui n'est qu'un accident de la *N. lœvigata*, ces savants y ont aussi rapporté (p. 192 et 201) la *N. crassa*, Boub., la *N. obtusa*, J. de C. Sow, la *N. spissa*, Defr.; puis ils ont réuni (p. 202) à la *N. globosa*, Rütim., la coquille figurée par Parkinson, la *N. obtusa*, Joly et Leym. (*non id.*, J. de C. Sow.) et la *N. lœvigata*, Pilla (*non id.*, Lamk.), *Distinzione del terreno etrurio*, pl. I, fig. 20.

Localités : La *N. perforata*, dans laquelle nous avons établi plusieurs variétés très distinctes, ne nous a offert, dans le comté de Nice, que le type de l'espèce qui y est bien caractérisé et très répandu à Menton, au cap la Mortela, au col de Brauss, à Sospello, à Briga, au col de Tende, etc.

Ce même type se trouve aussi dans la province de Santander, en Aragon et en Catalogne; en Suisse. dans les cantons de Berne, de Schwytz, de Lucerne, d'Uri, d'Appenzell; puis dans le Vorarlberg, la

Bavière, le Véronais, le Vicentin et dans toute la chaîne des Carpathes. Plus à l'E. dans l'île de Candie, en Arménie, au nord de Téhéran (Perse) et dans le nord de l'Afrique.

7. Nummulites lucasana, Defr., var. *a*.

Discolithe, Fortis, *Mém. pour servir à l'hist. nat. de l'Italie*, 1802, p. 107, pl. II, fig. R.
Nautilus lenticularis, var. β, Fichtel et Moll., *Testacea microscopica*, 1803, p. 56, pl. VII, fig. *a*, *b*.
Nummulites Lucasana, Defrance, Mss.
— *Lucasana*, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, 1850, vol. III, p. 238.

Localités : Cap la Mortela et environs de Nice. — Dans les Carpathes et la Transylvanie. — Le type de l'espèce et la variété *b*, dont nous ne donnons pas ici la synonymie, sont beaucoup plus répandus que la variété *a*.

8. Nummulites Ramondi, Defr.

Lentes, Scheuchzer, *Beschreib. des natur. Beschict. des Schweiz.*, p. 102, pl. VIII, fig. 42, 1706 (les plus petites de l'échantillon de roche).
Lapis frumentarius helveticus, Langy, *Histor. lapid. figur. Helvetiæ*, 1708, p. 69, pl. XVIII.
Lenticulaire numismale, Deluc, *Journ. de phys.*, 1802, vol. XLVIII, p. 224. — *Ib.*, 1804, vol. LVI, p. 339.
Phacites fossilis, Blumenbach, *Abbild. naturhist. Gegenst.*, 1796-99, Heft 4, pl. XL, fig. 3 (dans le même échantillon que la *N. perforata*).
Discolithe, Fortis, *Mém. pour servir à l'hist. nat. de l'Italie*, 1802, vol. II, pl. IV, fig. 1.
Nautilus mamilla, Fichtel et Moll, *Testacea microscopica*, etc., 1803, pl. VI, fig. *a*, *b*, *c*, *d*, var. *c*.
Lenticulites globulatus, Schlotheim, *Die petrefactenkunde*, etc., 1820, p. 89.
Nummulites Ramondi, Defrance, *Dictionn. des sc. nat.*, 1825, vol. XXXV, p. 224.
— *lenticularis*, N. Boubée, *Bull. de nouveaux gisements*, 1834.
— *rotularius*, Deshayes, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1838, vol. III, p. 68, pl. VI, fig. 10, 11.
— *globulus*, Leymerie, *ibid.*, 2e série, 1846, vol. I, p. 359, pl. XIII, fig. 14.
Nummulina rotularia, Alex. Rouault, *ibid.*, 1850, vol. III, p. 454.
— *globulus*, Rütimeyer, *Ueber das schweizer. numm. Terrain*, etc., 1850, p. 79, pl. III, fig. 25, 30. — *Nummulina rotularia*, id., *ibid.*, p. 82. — *Nummulina mamillaris*, id., *ibid.*, p. 81, pl. III, fig. 31, 32. C'est la variété *c* ou le *Nautilus mamilla* de Fichtel et Moll.
Nummulites mamilla, Alc d'Orbigny, *Prodrome de paléontologie*, 1850, vol. II, p. 336 (var. *c*).
Nummulina Ramondi, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, 1850, vol. III, p. 241 à 304 *i*.
— *Rütimeyeri*, id., *ibid.*, p. 242 (var. *c*).
Nummulites rotularis, P. Savi et G. Meneghini, *Consideraz. sulla geol. della Toscana*, 1851, p. 191, 201.

Localités : Rocca-Esteron, la Palarea, le Puget, cap la Mortela, col de Brauss, etc., San-Dalmazzo, Villa-Franca, var. *c*, col du Lausanier.

La *N. Ramondi* est l'une des espèces les plus répandues dans toute la zone nummulitique de l'ancien monde.

9. Nummulites biaritzensis, d'Arch.

Helicites, Guettard, *Mém. sur les sciences et les arts*, 1770, vol. III, p. 431, pl. XIII, fig. 33?
Discolithes convexo-plana, δ. Fortis, *Mém. pour servir à l'hist. nat. de l'Italie*, 1802, vol. II, p. 99, pl. I, fig. *h*, *i*, et pl. IV, fig. 2 à 8.
Nautilus lenticularis, var. δ. Fichtel et Moll, *Testacea microscopica*, 1803, p. 57, pl. VII, fig. *g*.

Nummulites lævigata (*pro parte*), de Roissy, *Hist. nat. des Mollusques*, 1805, vol. V, p. 55 (*Buffon* de Sonnini).
Nummulina biaritzana, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1837, vol. III, p. 191.
Nummulites atacicus, Leymerie, *ibid.*, 2e sér., 1846, vol. I, p. 358, pl. XIII, fig. 13.
Nummulina biaritzana, d'Archiac, *ibid.*, 1846, vol. II, p. 198.
Nummulites atacica, Joly et Leymerie, *Mém. de l'Acad. de Toulouse*, 3e série, 1848, vol. IV, pl. I, fig. 4, 8.
Nummulina biaritzana, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1850, 2e série, vol. III, p. 414, pl. IX, fig. 15 *a*, *b*.
— *lævigata*, Alex. Rouault, *ibid.*, 1850, p. 464.
— *regularis*, L. Rütimeyer, *Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. versam. zu Zoloturn*, 1848, p. 27. — *Arch. des sc. nat. de Genève*, 1848, vol. VII, p. 177. — *Ueber das Schweiz. numm. Terrain*, etc., 1850, p. 76, pl. III, fig. 1-8, 14-20. — *Nummulina atacica*, id. *ibid.*, p. 78.
— *biaritzana*, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, 1850, vol. III, p. 234 à 304 *i*.
— *biaritzana*, P. Savi et G. Meneghini, *Consideraz. sulla geol. della Toscana*, p. 195 à 202, 1851.

Variété *a*, coquille plus renflée vers le centre que le type de l'espèce, bord plus tranchant, forme générale plus irrégulière, filets plus prononcés et moins flexueux.

Localités : Cap la Mortela, la Palarea, etc. — Le type de la *N. biaritzensis* n'est pas moins répandu que l'espèce précédente dans toute la zone nummulitique en Europe, en Asie et en Afrique.

10. NUMMULITES OBESA, Leym., Mss.

Nummulites obtusa, Joly et Leymerie, *Mém. de l'Acad. de Toulouse*, 1848, 3e série, vol. IV, p. 217, pl. I, fig. 13, 14, et pl. II, fig. 3, 4.
Nummulina biaritzana, var. d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 1850, 2e sér., vol. III, p. 414, pl. IX, fig. 16.
— *biaritzana*, id., *Hist. des progrès de la géol.*, 1850, vol. III, p. 234.

Localités : Des échantillons non étiquetés du musée de Turin, et qui appartiennent à cette espèce, nous ont paru provenir des environs de Nice. — La *N. obesa* que nous connaissons de la province de Santander, du bassin de l'Adour, de la Suisse, de la Bavière et de l'Asie Mineure, où elle accompagne la *N. biaritzensis*, est une espèce qui nous laisse encore des doutes, à cause de son affinité avec cette dernière.

11. NUMMULITES CONTORTA, Desh.

Helicites, Guettard, *Mém. sur la minér. du Dauphiné*, 1779, vol. II, pl. IV, fig. 1-3 (*pessima*).
Nummulites contorta, Deshayes *in* Ladoucette, *Histoire, topographie, etc., des Hautes-Alpes*, 1834, Atlas, pl. XIII, fig. 9.
Nummulites contorta, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géol.*, 1850, vol. III, p. 235.

Var. *a* plissée ou à bord froncé ; plis très relevés sur tout ou partie du bord. — Sous-var. *α* plus déprimée (7 millimètres de diamètre sur 1 1/2 d'épaisseur), couverte de plis flexueux, rayonnants, falciformes, égaux partout, dont la loge centrale est plus grande, et dont les tours et les cloisons sont plus espacés.

Var. *b*, operculoïde, très mince, contournée, couverte de stries rayonnantes, flexueuses ; quelquefois les derniers tours font saillie à la surface ; bord sinueux.

Localités : Le type de l'espèce et les var. *a* et *b* sont très répandus aux environs de Nice, au cap la Mortela, au mont Cannello, à Rocca-Esteron, etc. — On les retrouve avec d'autres variétés sur les deux versants des Alpes, dans l'Apennin, en Crimée et en Égypte.

12. NUMMULITES EXPONENS, J. de C. Sow.

Lenticulaire numismale, Deluc, *Journ. de phys.*, vol. LIV, p. 176, pl. I, fig. 5, 8, 1802. — *Ibid.* vol. LVI, p. 339, fig. 13, 14, 15, 1803.
Nummularia exponens, J. de Carl Sowerby, *Transact. geol. Soc. of London*, vol. V, pl. LX, fig. 14 *a*, *b*, *c*, *d*, 1840.
Nummulina granulosa (*pro parte*), d'Archiac, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. IV. p. 1006, 1847. — *Mém. id.*, 2e sér., vol. III, p. 415, pl. IX, fig. 19, 21 B, 1850.
— *assiniloides*, L. Rütimeyer, *Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. versam. zu Zoloturn*, 1848. — *Arch. des sc. nat. de Genève*, vol. VII, 1848. — *Ueber das Schweiz. numm. terrain*, etc., p. 90, pl. III, fig. 35-36, pl. IV, fig. 37, 45, 1850.
Nummulites rotula, Grateloup, *in Prodrome de paléontologie*, d'Alc. d'Orbigny, vol. II, p. 336, 1850.
Assilina exponens, Alc. d'Orbigny, *ibid.*
Nummulina spira (*pro parte*), d'Archiac, *Hist. des progrès de la Géol.*, vol. III, p. 243, 1850.
— *plano-spira*, P. Savi et G. Meneghini? *Considerazioni sulla geol. della Toscana*, p. 200 et 134, 1851. Ces deux auteurs ont fait la réunion que nous avions proposée nous-même, mais sur laquelle de nouvelles observations nous ont fait revenir.

Localités : Très répandue aux environs de Nice, au cap la Mortela, etc., la *N. exponens* y présente quelques caractères particuliers ; les rayons et les tours de spire granuleux de la surface s'étendent jusqu'au pourtour de la coquille, où ils sont encore plus prononcés que vers le centre, où la dépression et le bourrelet qui la circonscrit sont à peine sensibles. — Cette espèce est connue depuis la côte septentrionale de l'Espagne jusqu'aux frontières du Thibet.

13. NUMMULITES GRANULOSA, d'Arch.

Discolithes, Fortis, *Mém. pour servir à l'hist. nat. de l'Italie*, vol. II, p. 106, pl. II, fig. Q, 1802.
Nummulites verrucosa (*pars*), de Roissy, *Hist. nat. des Mollusques*, vol. V, p. 49, 1805 (*Buffon* de Sonnini).
— *placentula?* Deshayes, *Mém. de la Soc. géol. de France*, vol. III, p. 69, pl. VI, fig. 8, 9, 1838 (*non Nautilus*, *id.*, Forskal, *Num. id.*, Ehrenberg).
— *placentula*, L. Pilla, *Distinzione del terreno etrurio*, p. 105, pl. I, fig. 17-19, 1846.
Nummulina granulosa (*pars*), d'Archiac, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., vol. IV, p. 1006, 1847. — *Mém. id.*, 2e sér., vol. III, pl. IX, fig. 20, 21, 22, 1850.
— *granulosa*, Alex. Rouault, *ibid.*, pl. XIV, fig. 10.
— *spira* (*pars*), d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, vol. III, p. 243 et 304 *i*, 1850.

Localités : Rocca-Esteron, cap la Mortela, Vintimiglia, etc. — La répartition géographique de la *N. granulosa* est à peu près la même que celle de la *N. exponens*, dans une très grande partie de la zone nummulitique.

14. Nummulites mamillata, d'Archiac.

Nummulites mamillata, d'Archiac, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., vol. IV, p. 1010, 1847 (*non id.*, de Roissy, *Hist. nat. des Mollusques*, vol. V, p. 57, qui est une *orbitoïde*). — *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., vol. III, p. 447, pl. IX, fig. 18 *a*, *b*.
— *mamillata*, var., Alex. Rouault, *ibid.*, p. 465, pl. XIV, fig. 9.
— *mamillata*, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, vol. III, p. 239, 1850 (*non id.*, L. Rütimeyer, *Arch. des sc. nat. de Genève*, vol. VII, 1848. — *Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. versam. zu Zoloturn*, p. 27, 1848. — *Ueber das Schweiz. numm. terrain*, p. 81, pl. III, fig. 31-32, 1850. — *Non Numm. mamilla*, Alc. d'Orbigny, *Prodrome de paléontologie*, vol. II, p. 336, 1850. — *Non Nautilus*, *id.*, Ficht. et Moll.).

Var. *b*. Rayons cloisonnaires à trace spirale plus prononcée que dans le type de l'espèce, formant par leur relief un grillage régulier, particulièrement sur le pourtour de la coquille; forme plus lenticulaire; mamelon et dépression centrale obsolètes ou nuls.

Localités : Environs de Nice. — Vérone. — Le type et la var. *a* appartiennent au bassin de l'Adour.

Nummulites striata d'Orb.

Helicites, Guettard, *Mém. sur la minéralogie du Dauphiné*, vol. II, pl. IV, fig. 1-3, 1779.
Camerina striata (pars) Bruguière, *Encyclop. méthod.*, vol. I, p. 400, 1791.
Nummulites striata (pars) Alc. d'Orbigny, *Prodrome de paléontologie*, vol. II, p. 406, 1850.

Localités : Cap la Mortela, mont Connello, environs de Nice, Rocca-Esteron. — Alpes françaises, etc.

RÉSUMÉ.

Des quinze espèces de Nummulites que nous connaissons dans le comté de Nice, une seule lui est propre jusqu'à présent (*N. Bellardii*); onze sont des plus répandues dans toute la zone asiatico-méditerranéenne (*N. complanata*, *intermedia*, *perforata*, *Lucasana*, *Ramondi*, *biaritzensis*, *contorta*, *striata*, *exponens*, *granulosa* et *mamillata*), et 3 sont douteuses (*O. Puschi*, *distans* et *obesa*). Aucune des cinq espèces du bassin tertiaire du nord-ouest de l'Europe n'y a encore été observée.

POLYPIERS ET BRYOZOAIRES.

(Cette partie a été rédigée par M. JULES HAIME.)

CLASSE DES POLYPES (*POLYPI*) (1).

Section des ZOANTHAIRES APORES (*Z. APOROSA*).

FAMILLE I. — TURBINOLIDES (*TURBINOLIDÆ*).

1re SOUS-FAMILLE. — **TROCHOCYATHINÆ** (2). — *Cyathininæ*, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. IX, p. 285, 1848. — *Cyathinidæ*, d'Orbigny, *Cours de Paléont.*, t. II, p. 158, 1852.

Genre TROCHOCYATHUS.

1. TROCHOCYATHUS CORNUTUS, pl. XXII, fig. 4 *a*, 4 *b*.

Trochocyathus cornutus, Jules Haime, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. VII, p. 679, 1850.

Polypier subpédicellé, très long, grêle, fortement arqué, à base recourbée, légèrement comprimé soit dans le sens de la courbure, soit un peu obliquement. Côtes très peu prononcées, à l'exception d'une ou de deux latérales qui sont un peu saillantes et subcristiformes. Calice subovalaire. Il paraît y avoir quatre cycles complets avec un cinquième rudimentaire. Cloisons inégales, un peu épaisses en dehors. Longueur du polypier, 5 à 7 centimètres; grande largeur du calice, 13 millimètres.

Ce polypier est voisin du *T. pyrenaicus* (3); il en diffère par sa forme beaucoup plus allongée et

(1) Voyez pour toutes les divisions de cette classe le *Tableau général de la classification des Polypes*, placé en tête de la *Monographie des polypiers fossiles des terrains palæozoïques*, par MM. Milne Edwards et Jules Haime (*Archives du Muséum*, t. V, 1851).

(2) Je change le nom donné en 1848 par M. Milne Edwards et par moi à cette sous-famille, parce que les avantages que nous avions trouvés alors à appliquer le nom de *Cyathina*, Ehrenberg, au genre appelé auparavant *Caryophyllia* (*pars* Lamarck) par M. Stokes ne me semblent plus aujourd'hui compensés par les graves inconvénients qu'amène nécessairement toute infraction aux principes régulateurs de la nomenclature zoologique. La raison qui nous avait fait agir ainsi, et que nous avons répétée (*Ann. des sc. nat.*, t. XI, p. 237), savoir que « dans la pensée de tout le monde le mot Caryophyllie s'appliquait en général à un ensemble d'espèces qui s'éloignent considérablement des Cyathines d'Ehrenberg par leurs caractères essentiels », cette raison, si puissante qu'elle soit, ne saurait l'emporter plus longtemps sur le droit incontestable de la priorité. Je propose donc de laisser le nom de *Caryophyllia* à tous les polypiers qui présentent les caractères reconnus en 1828 par M. Stokes, et que M. Ehrenberg et nous-mêmes avons décrits depuis sous celui de *Cyathina*, en assignant au genre *Caryophyllia*, Milne Edw. et J. Haime (*Compt. rend. de l'Ac. des sc.*, t. XXVII, p. 491, 1848 — non Stokes), si tant est que cette division mérite d'être conservée, la dénomination de *Scolymia* que lui donne M. Jourdan dans la collection du Musée de Lyon. Cette restauration est d'autant plus importante, qu'il n'y a pour ainsi dire pas deux auteurs qui aient attribué la même signification au mot *Caryophyllia*, et que je ne vois pas d'autre moyen légitime de mettre un terme à cette regrettable confusion. Il devient de plus en plus urgent de ne se départir en aucun cas des excellentes règles formulées, en 1842, par l'*Association britannique pour l'avancement des sciences*, et qui ont été heureusement adoptées par l'immense majorité des naturalistes. C'est seulement par l'application rigoureuse de ces lois qu'on peut espérer d'asseoir la nomenclature zoologique sur des bases solides et durables, et tout relâchement dans cette application tendrait nécessairement à la replonger dans le vague et l'arbitraire d'où elle a tant de peine à sortir.

(3) Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IX, p. 311. — *Flabellum pyrenaicum*, Michelin, *Icon.*, pl. LXIII, fig. 2.

moins régulièrement courbée, en même temps que par ses cloisons plus nombreuses et plus fortes.
Localité : La Palarea.

2. Trochocyathus cyclolitoides.

Turbinolia cyclolitoides, Bellardi *in* Michelin, *Icon.*, p. 268, pl. LXI, fig. 9 ; 1846 (très mauvaise figure).
Trochocyathus cyclolitoides, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IX, p. 315 ; 1848.
Aplocyathus cyclolitoides, d'Orbigny, *Prod. de pal.*, t. II, p. 333 ; 1851.

M. Bellardi, qui a découvert ce fossile, lui a donné le nom spécifique que je conserve. M. Michelin possède de bons échantillons étiquetés par lui-même, qui s'y rapportent parfaitement ; mais, par suite de je ne sais quelle méprise, l'auteur de l'*Iconographie* a figuré et décrit sous ce même nom un polypier indéterminable qui ne présente même pas la forme propre à l'espèce.
Localités : La Palarea. — Annot (Basses-Alpes), Sinde, province de Cutch.

3. Trochocyathus sinuosus.

Turbinolia turbinata (*pars*), Lamarck, *Hist. an. sans vert.*, t. II, p. 231 ; 1816.
Madreporites, Parkinson, *Org. rem.*, t. II, pl. IV, fig. 11, 1820.
Turbinolia sinuosa, Alex. Brongniart, *Mém. sur le Vicentin.*, p. 83, pl. VI, fig. 17 ; 1823.
Turbinolia sinuosa, Bronn, *Syst. des Urw. Pflanz.*, tab. 5, fig. 12 ; 1825.
Turbinolia dubia, Defrance, *Dict. des sc. nat.*, t. LVI, p. 92 ; 1828.
Turbinolia sinuosa, Bronn, *Leth. geogn.*, t. II, p. 897 ; 1838.
Turbinolia sinuosa, Leymerie, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. I, p. 366, pl. XIII, fig. 7 et 8 ; 1846.
Turbinolia sinuosa, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 270, pl. LXIII, fig. 1 ; 1846.
Trochocyathus sinuosus, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IX, p. 314 ; 1848. — *Brit. foss. corals*, 1re partie, p. 22 ; 1850.

Localités : La Palarea. — Vicentin, Corbières. Parkinson (*l. c.*) a figuré un exemplaire qui, suivant lui, aurait été trouvé dans l'île Sheppey.

4. Trochocyathus? Vanden Heckei, pl. XXII, fig. 2.

Turbinolia bilobata (*pars*), Michelin, *Icon.*, p. 269, pl. LXI, fig. 7 ; 1846 (*non* pl. LXII, fig. 1).
Turbinolia (*Trochocyathus?*) *bilobata*, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IX, p. 331 ; 1848.
Trochocyathus? Vanden Heckei, Milne Edwards et J. Haime, *in* d'Archiac, *Hist. de la géol.*, t. III, p. 227 ; 1850. — *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 23 ; 1851.
Trochocyathus bilobatus, d'Orbigny, *Prodr. de pal.*, t. II, p. 333 ; 1851.

Polypier un peu allongé, subpédicellé, comprimé et plus ou moins bilobé, à base légèrement arquée dans le sens du petit axe du calice ; à bourrelets d'accroissement faiblement marqués. Côtes droites, fines, subgranulées, très peu saillantes, alternativement un peu inégales, très peu accusées dans le voisinage de la base, plus distinctes et quelquefois subcristiformes près du bord calicinal, au nombre de 130 à 160. Calice ayant ordinairement la forme d'un 8, mais ses axes sont dans des proportions très variables. Cloisons minces, un peu inégales. Hauteur, 3 centimètres ; grand axe du calice, près de 4.
Localités : La Palarea. — Sinde..

Si ce fossile appartient réellement au genre *Trochocyathus*, comme tout me porte à le croire, on le distinguera 1° des *T. sinuosus* et *Douglasi* (1) par sa forme plus élargie relativement à la hauteur, ses cloisons moins nombreuses et ne formant pas des systèmes égaux ; 2° du *T.? alpinus* par ses côtes plus fines, plus multipliées et moins inégales.

Dans l'échantillon figuré, une des moitiés du Polypier s'est développée beaucoup plus que l'autre.

5. Trochocyathus? alpinus, pl. xxii, fig. 3.

Turbinolia alpina, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 268, pl. lxi, fig. 6 ; 1846.

Turbinolia (*Trochocyathus?*) *alpina*, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér. t. IX, p. 331 ; 1848.

Trochocyathus? alpinus, Milne Edwards et J. Haime, *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 23 ; 1851.

Polypier assez élevé, arqué, comprimé dans le sens opposé à celui de la courbure, bilobé ; bourrelets d'accroissement très peu marqués ; calice en forme de 8 ; côtes peu distinctes à la base, bien marquées et un peu fortes dans leurs parties supérieures, alternativement inégales. Dans un des exemplaires les mieux conservés, j'en ai compté quarante-quatre principales. Hauteur, près de 3 centimètres ; grand axe du calice 2,6, petit axe 1,2.

Cette espèce n'a encore été trouvée que dans le comté de Nice. Tous les individus que j'ai observés avaient leur calice empâté de la substance de la roche, et je n'ai pu par conséquent reconnaître leurs caractères essentiels ; je les rapporte provisoirement au genre *Trochocyathus* à cause de leur ressemblance générale avec les *T. sinuosus* et *Vanden Heckei ;* mais il y aurait presque autant de raisons de les regarder comme des *Trochosmilies?*

Si les observations ultérieures viennent confirmer le rapprochement auquel je m'arrête aujourd'hui, le *Trochocyathus alpinus* différera par le nombre de ses cloisons des *T. sinuosus*, *Vanden Heckei* et *Douglasi*, et sera plus voisin sous ce rapport du *T. lineatus* (2), dont le distinguent sa forme arquée et comprimée et ses côtes plus fortes et moins inégales.

(1) J'ai pu m'assurer dernièrement, par l'examen d'exemplaires qui m'ont été envoyés par M. G. Michelotti lui-même, que la *Turbinolia Douglasi* de cet auteur est bien un *Trochocyathe*, comme je l'avais soupçonné déjà d'après l'inspection de la figure publiée dans les *Mémoires de la Société de Harlem.* Voici, au reste, une description de cette espèce :

Trochocyathus Douglasi, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. ix, p. 333, 1848. — *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 23, 1851. — *Turbinolia Douglasi*, Michelotti, *Foss. des terr. mioc. de l'Ital. sept.*, p. 26, pl. i, fig. 20, 1847. — Ressemblant beaucoup au *Trochocyathus sinuosus*, mais plus allongé et à base moins atténuée, très peu comprimé, légèrement arqué dans le sens du petit axe ; bourrelets d'accroissement médiocrement prononcés ; côtes fines, serrées, très nombreuses, très distinctes dès la base, délicatement granulées, très peu inégales ; calice ayant un peu la forme d'un 8, à fossette médiocrement profonde ; palis assez larges ; six cycles complets ; cloisons très minces, finement striées près de leur bord, celles des trois premiers ordres très peu inégales entre elles. Hauteur, 4 centimètres ; grand axe du calice, 3 ; petit axe, 2. — Miocène. Tortone.

(2) *Trochocyathus lineatus*, Milne Edwards et Jules Haime, *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 23, 1851. — *Turbinolia lineata*, Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. I, p. 108, pl. xxxvii, fig. 18, 1829 ; Milne Edw., *Ann.* de la 2e édit. de Lamarck, t. II, p. 363, 1836 ; Milne Edw. et J. Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., p. 335, 1848. — Polypier médiocrement allongé, très faiblement comprimé, à peine courbé à la base dans le sens du petit axe du calice ; côtes granulées, peu distinctes, les primaires et les secondaires un peu saillantes, les tertiaires un peu moins ; calice subelliptique ; cinq cycles complets ; les cloisons secondaires égalent les primaires et sont un peu épaisses en dehors et très minces en dedans, les autres cloisons plus petites. Hauteur, 2 centimètres. 5 ; grand axe du calice, 2,3 ; petit axe, 1,7. — Éocène. Couiza (Aude), Saltzbourg.

2e SOUS-FAMILLE. — TURBINOLINÆ.

1. Genre CERATOTROCHUS.

6. CERATOTROCHUS? EXARATUS.

Turbinolia exarata, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 267, pl. LXI, fig. 3 ; 1846.
Turbinolia (*Ceratotrochus?*) *exarata*, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér. t. IX, p. 333 ; 1848.
Ceratotrochus? exaratus, Milne Edwards et Jules Haime, *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 30; 1851.

Localités : La Palarea. — Sinde.

2. Genre FLABELLUM.

7. FLABELLUM BELLARDII, pl. XXII, fig. 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*.

Flabellum Bellardii, Jules Haime, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. VII, p. 678; 1850.

Polypier subpédicellé, un peu allongé, droit, fortement comprimé surtout inférieurement, cunéiforme. Les faces de compression ne présentant pas de côtes saillantes; les bords latéraux garnis de crêtes peu prononcées mais plus marquées dans le voisinage de la base. Calice subelliptique; ses axes sont entre eux comme 100 : 220; les sommets du grand axe en forme d'ogive. Seize systèmes apparents composés chacun de trois cloisons dérivées, c'est-à-dire qu'il existe quatre cycles complets dans les six systèmes réels; que de plus dans deux de ceux-ci plus développés que les quatre autres on observe les cloisons d'un cinquième cycle, et que les secondaires de tous les systèmes, ainsi que les tertiaires des deux grands sont égales aux primaires. Toutes ces cloisons principales légèrement épaissies, droites; les autres minces. Hauteur du polypier environ 3 centimètres; grand axe du calice, 2,5.

Cette nouvelle espèce n'a encore, que je sache, été trouvée qu'aux environs de Nice. M. Michelin (*Icon.*, p. 270) l'a signalée en 1846 sous le nom de *Flabellum cuneatum*, en la confondant avec un fossile du terrain pliocène qui n'est pas non plus l'espèce nommée ainsi par Goldfuss.

8. FLABELLUM COSTATUM.

Flabellum costatum, Bellardi, *in* Michelin, *Icon. zooph.*, p. 271, pl. LXI, fig. 10 ; 1846.
Flabellum costatum, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. IX, p. 266 ; 1848.

Localité : La Palarea.

FAMILLE II (Groupe de transition). — PSEUDOCULINIDES (*PSEUDOCULINIDÆ*).

Genre STYLOPHORA.

9. STYLOPHORA CONTORTA.

Astræa contorta, Leymerie, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. I, p. 358, pl. XIII, fig. 5; 1846.

Pocillopora raristella, Michelin, *Icon.*, p. 276, 1846 (non *Astrea raristella*, Michelin, *op. cit.*, p. 63, pl. XIII, fig. 5).

Astrocœnia? contorta, Milne Edwards et Jules Haime, *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 65; 1851.

Polypier en touffe rameuse; branches cylindroïdes, assez souvent coalescentes, ordinairement larges d'un centimètre; calices petits, subégaux, un peu oblongs dans le sens vertical, un peu inégalement serrés, mais en général assez rapprochés; les espaces qui les séparent subcostulés. Columelle petite, ronde; six cloisons principales; il paraît y en avoir un égal nombre de rudimentaires. Diamètre des calices, 1 millimètre environ.

Ce polypier, qui a été découvert à Fonjoncouse, dans les Corbières, par M. Leymerie, se retrouve également dans le terrain nummulitique du Sinde et du comté de Nice. Les exemplaires que j'ai observés étaient usés et altérés; cependant ils paraissent offrir quelques caractères qui ne permettent pas de les regarder comme identiques avec la *S. raristella* (1) de l'étage miocène de Turin et de Dax, ainsi que l'a fait M. Michelin; dans cette dernière espèce, les calices sont, en effet, plus inégaux, plus régulièrement circulaires, plus grands, plus espacés et ont une bordure saillante. Quant à la *S. rugosa* (2), elle a des calices plus écartés et plus saillants.

J'ai eu occasion d'examiner récemment un petit rameau cylindroïde trouvé à Belforte et qu'il faut encore rapporter à ce genre. Ses calices sont assez nettement disposés en séries écartées, mais rapprochés les uns des autres dans le sens vertical, et ont leurs bords assez saillants; leur diamètre dépasse un peu 1 millimètre, l'épaisseur du rameau étant de 8. Cet échantillon a été décrit sous le nom d'*Astrea thirsiformis*, par M. Michelotti, *Foss. mioc. de l'Ital. sept.*, p. 44, pl. XVI, fig. 4, et nous l'appellerons par conséquent *Stylophora thyrsiformis*.

FAMILLE III. — ASTRÉIDES (*ASTRÆIDÆ*).

1re SOUS-FAMILLE. — EUSMILINÆ.

Genre 1. TROCHOSMILIA.

10. TROCHOSMILIA CORNICULUM.

Turbinolia corniculum et *hemispherica*, Michelin, *Icon.*, p. 267, pl. LXI, fig. 2 et 5; 1846.

Trochosmilia corniculum, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, t. X, p. 240; 1848.

Lasmophyllia corniculum, d'Orbigny, *Prodr. de pal.*, t. II, p. 333; 1851.

Localités: La Palarea. — Sinde.

(1) Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XIII, p. 105. — *Astrea raristella*, Michelin, *Icon.*, pl. XIII, fig. 5.

(2) Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XIII, p. 106. — *Oculina rugosa*, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. III, pl. VIII, fig. 7.

11. Trochosmilia? multisinuosa.

Turbinolia multisinuosa, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 269, pl. LXI, fig. 8 ; 1846.
Turbinolia (*Trochocyathus?*) *multisinuosa*, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.* 3e sér., t. IX, p. 336 ; 1848.
Trochosmilia? multisinuosa, Milne Edwards et Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. de la géol.*, t. III, p. 228 ; 1850. — *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 46 ; 1851.

Polypier droit, subpédicellé, toujours plus large que haut, à bourrelets d'accroissement peu marqués, à côtes nombreuses, assez fines, très peu saillantes, distinctes dans toute la hauteur du polypier, alternativement inégales. Calice allongé, à bords flexueux, multilobés ; cloisons très nombreuses, alternativement inégales, assez minces. Le grand échantillon figuré par M. Michelin, lequel fait partie de la collection de M. Van den Hecke, a plus de 8 centimètres de hauteur et près de 12 de largeur ; j'en ai vu d'autres presque aussi larges et moitié moins élevés.

Je suis encore fort indécis sur les affinités de ce polypier. Est-ce une *Trochosmilie* ou un *Trochocyathe?* Le mauvais état des échantillons ne m'a malheureusement pas permis de m'en assurer.

Localités : La Palarea. — Sinde.

12. Trochosmilia? multilobata, pl. XXII, fig. 5.

Polypier subpédicellé, allongé, multilobé, comprimé, légèrement courbé dans le sens du petit axe du calice, présentant de gros bourrelets d'accroissement et de fortes varices verticales. Les côtes sont nombreuses, très peu saillantes, si ce n'est sur la partie élevée des bourrelets, alternativement un peu inégales. Calice allongé, à bords flexueux ; ses axes sont dans le rapport approximatif de 100 : 200. Hauteur, près de 6 centimètres ; grande largeur du calice un peu plus de 4 ; cette largeur est à peine moindre dans les 2/3 supérieurs du polypier.

Cette espèce est fort remarquable par ses caractères extérieurs ; mais n'ayant pu observer son calice, je ne suis pas certain qu'elle appartienne au genre *Trochosmilia*, et l'on peut même se demander si le polypier que je viens de décrire ne serait pas le jeune âge d'une Latiméandre ou de quelque autre forme composée.

Localité : La Palarea.

13. Trochosmilia fimbriata.

Turbinolia fimbriata, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 44 et 268, pl. IX, fig. 10 ; 1841.
Turbinolia fimbriata, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IX, p. 334 ; 1848.
Trochocyathus fimbriatus, Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. de la géol.*, t. III, p. 227 ; 1850.
Trochosmilia? fimbriata, Milne Edwards et J. Haime, *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 46 ; 1851.

Localités : La Palarea. — Castellane (Basses-Alpes).

14. Trochosmilia vertebralis.

Cyathina vertebralis, d'Archiac, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. III, p. 402, pl. VIII, fig. 5 ; 1850.
Trochosmilia? vertebralis, Milne Edwards et Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. de la géol.*, t. III, p. 228 ; 1850. — *Pol. foss. des terr. pal.*, p. 47 ; 1851.

Localités : La Palarea? — Biaritz.

Genre II. STYLOCOENIA.

15. Stylocoenia emarciata.

Astroïte demi-cylindrique, Guettard, *Mém. sur les sc. et les arts*, t. III, p. 480, pl. XXXI, fig. 40-42 ; 1770.

Astrea emarciata, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. II, p. 266 ; 1816. — 2ᵉ édit., p. 417.

Astrea emarciata, Lamouroux, *Encycl.* (*Zooph.*), p. 127 ; 1824.

Astrea emarciata et cylindrica, Defrance, *Dict. des sc. nat.*, t. XLII, p. 379 et 389 ; 1826.

Astrea stylopora, Goldfuss, *Petref. Germ.*, t. I, p. 72, tab. 24, fig. 4 ; 1826.

Cellastrea emarciata, Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. LX, p. 342 ; 1830. — *Man. d'act.*, p. 377, et pl. LIV, fig. 5 (sous le nom de *Cellastrea hystrix*).

Astrea emarciata, *cylindrica* et *decorata*, Michelin, *Icon.*, p. 154, 161 et 274, pl. XLIV, fig. 4, 6 et 8 ; 1844.

Stylocœnia emarciata, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ sér., t. X, p. 293, pl. VII, fig. 2 ; 1849. — *Brit. foss. corals*, p. 30, pl. V, fig. 1 ; 1850. — *Pol. foss. des terr. pal.*, etc., p. 64 ; 1851 (où l'on a imprimé par erreur *emaciata*).

Stylocœnia emarciata et *Aplosastrea stylophora*, d'Orbigny, *Prodr. de pal.*, t. II, p. 403 et 404 ; 1851.

Localités : La Palarea. — Sinde, environs de Paris, Bracklesham-Bay.

16. Stylocoenia Vicaryi.

Polypier épais, semiglobuleux ; à calices polygonaux, peu inégaux ; tubercules columnaires un peu petits. Murailles assez minces, simples ; 3 cycles complets ; les cloisons du dernier rudimentaires ; celles du deuxième encore petites ; les primaires arrivant seules jusqu'à la columelle, qui est un peu forte et cylindrique. Diagonale des calices, 1 millimètre 1/2.

Les exemplaires que j'ai observés, tant ceux du Sinde que de la Palarea, étaient un peu roulés, mais montraient cependant assez nettement les caractères qui distinguent cette espèce. Parmi les *Stylocénies* à six systèmes égaux, *S. Lapeyrouseana* (1) diffère par des bords calicinaux excessivement minces, et portant des colonnes assez épaisses, et par des calices trois fois plus grands, et *S. Taurinensis* (2) par sa forme gibbeuse et par l'absence du troisième cycle.

Cette dernière particularité sert encore à en séparer *S. monticularia* (3), qui, en outre, a des tubercules très gros et une columelle légèrement comprimée.

(1) *Astrea Lapeyrousiana*, Michelin, *Icon.*, pl. LXX, fig. 5.
(2) *Astrea Taurinensis*, Michelin, *op. cit.*, pl. XIII, fig. 3.
(3) Milne Edw. et Jules Haime, *Brit. foss. corals*, pl. V, fig. 2.

Genre III. ASTROCŒNIA.

17. Astrocœnia numisma.

Astrea numisma, Defrance, *Dict. des sc. nat.*, t. XLII, p. 390; 1826.
Astrea geometrica, Deshayes, *in* Ladoucette, *Hist. des Hautes-Alpes*, pl. XIII, fig. 11 et 12; 1834.
Astrea numisma, Milne Edwards, Annot. de la 2e édit. de Lamarck, t. II, p. 424; 1836.
Astrea numisma, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 273, pl. LXII, fig. 4; 1846.
Astrocœnia numisma, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. X, p. 299; 1849.
Goniocœnia numisma, d'Orbigny, *Prodr. de pal.*, t. II, p. 404; 1851.

Localités : La Palarea. — Gap (Hautes-Alpes).

18. Astrocœnia Caillaudi.

Astrea Cailloudii, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 273, pl. LXIII, fig. 5; 1846.
Astrocœnia Caillaudi, Milne Edwards et Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. des prog. de la géol.*, t. III, p. 228; 1850. — *Polyp. foss. des terr. pal.*, etc., p. 65; 1851.
Porites elegans (*pars*), Leymerie, *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. I, p. 358, pl. XIII, fig. 2. 1846.
Prionastrea Cailloudi, d'Orbigny, *Prod. de pal.*, t. II, p. 334; 1851.

Localités : La Palarea. — Corbières.

2e sous-famille. — ASTRÆINÆ.

Genre IV. MONTLIVAULTIA (1).

19. Montlivaultia bilobata.

Turbinolia bilobata (*pars*), Michelin, *Icon. zooph.*, p. 269, pl. LXII, fig. 1; 1846 (*non* pl. LXI, fig. 7).
Montlivaltia bilobata, Milne Edwards et Jules Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. X, p. 259; 1849.
Perismilia bilobata, d'Orbigny, *Prod. de pal.*, t. II, p. 333; 1851.

Polypier en cône comprimé, bilobé, droit, libre et finement pédicellé, recouvert d'une épithèque assez forte. Calice en forme de 8. Il y a près de 300 cloisons finement dentelées, dont les principales de 3 en 3 sont un peu épaisses, et légèrement flexueuses. Hauteur, 16 centimètres; grand axe du calice, près de 20.

Cette espèce n'a encore été trouvée jusqu'à présent qu'aux environs de Nice, et elle paraît y être rare. Les beaux échantillons que j'ai observés sont dans la collection de M. Van den Hecke, à Versailles.

(1) J'adopte l'orthographe de ce mot telle qu'elle a été rectifiée par M. M'Coy.

Genre V. LATIMÆANDRA.

20. LATIMÆANDRA BERTRANDI.

Latimæandra Bertrandi, Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. des prog. de la géol.*, t. III, p. 229; 1850.

Séries calicinales très courtes, rarement complétement soudées entre elles. Côtes fines, alternativement un peu saillantes. Cloisons très nombreuses, serrées, minces, peu inégales; une douzaine seulement sont plus fortes et plus épaisses, surtout près du centre des calices; ceux-ci, médiocrement profonds, larges de 2 ou 3 centimètres. Pas de columelle.

Localités : Nice, Castel-Gomberto.

Collections du Muséum de Paris, de M. Bertrand-Geslin, à Nantes.

Ce fossile se distingue bien par sa grande taille de tous ses congénères connus. A l'époque où M. d'Archiac a publié son *Tableau de la faune nummulitique* (*l. c.*), c'est-à-dire en 1850, on ne connaissait pas d'autre espèce de *Latiméandre* dans le terrain tertiaire; depuis, M. Alcide d'Orbigny (*Prodr. de pal.*, t. II, p. 404; 1851) en a signalé une à Faudon, sous le nom de *L. alpina*. De mon côté j'ai eu occasion d'en observer deux autres, provenant toutes les deux de Castel-Gomberto et faisant partie de la collection de M. Giovanni Michelotti. Je crois utile de donner ici leur description qui n'a pas encore été publiée, afin qu'on puisse comparer leurs caractères avec ceux de l'espèce de Nice.

LATIMÆANDRA MICHELOTTII. — Séries quelquefois libres, plus souvent soudées et même très intimement, de façon que les collines sont simples ou à peine sillonnées; elles sont très peu élevées et conséquemment les vallées très peu profondes. Centres calicinaux bien distincts. Columelle nulle. Une quarantaine de cloisons, tantôt plus, tantôt moins, très peu élevées, très serrées, assez minces, alternativement un peu inégales en saillie et en épaisseur, fréquemment courbées et confluentes avec celles des séries calicinales voisines. Largeur des vallées, environ 15 millimètres.

LATIMÆANDRA GASTALDII. — Polypier massif, subturbiné, à bourrelets d'accroissement très prononcés sur les individus extérieurs. Côtes bien distinctes, alternativement un peu inégales. Séries calicinales intimement soudées. Collines en arêtes minces et saillantes, assez fréquemment interrompues. Vallées un peu profondes; centres calicinaux peu distincts. Cloisons nombreuses, serrées, très fines, en général droites, alternativement inégales. Largeur des vallées, de 12 à 15 millimètres; leur profondeur, 5 ou 6.

Genre VI. HYDNOPHORA.

21. HYDNOPHORA BRONNI.

Hydnophora Bronni, Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. des prog. de la géol.*, t. III, p. 229; 1850 (*absque descript.*).

Polypier épais, à surface sensiblement convexe. Collines peu élevées, en général un peu allongées, ordinairement simples, mais quelquefois surmontées d'un sillon longitudinal. Vallées sinueuses peu profondes, dont la largeur varie dans le même exemplaire de 6 à 10 millimètres. Cloisons épaisses, un peu irrégulières, inégales de 2 en 2 et de 4 en 4; on n'en compte pas plus d'une douzaine dans l'étendue d'un centimètre.

J'ai observé de bons échantillons de cette espèce dans la collection de M. Bronn, à Heidelberg; ils provenaient de Castel-Gomberto. Ceux que M. Bellardi a recueillis dans le terrain nummulitique du comté de Nice étaient trop altérés pour mériter d'être figurés.

Genre VIII. ASTRÆA.

22. Astræa Beaudouini, pl. xxii, fig. 6 *a*, 6 *b*.

Astræa Beaudouini, Jules Haime, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. VII, p. 679; 1850.

Polypier en masse épaisse, légèrement convexe à la surface. Calices en cônes tronqués peu saillants, peu serrés, peu inégaux, subcirculaires. Côtes nombreuses assez fortes, alternativement un peu inégales en épaisseur, toutes bien développées. Columelle spongieuse, très développée; une soixantaine de cloisons alternativement très inégales en étendue, assez minces, subgranulées, et dont la moitié seulement arrive jusqu'à la columelle. Diamètre des calices, 8 à 10 millimètres.

Localité : La Palarea.

Famille IV. — FONGIDES (*FUNGIDÆ*).

Sous-famille des LOPHOSÉRIENS (*LOPHOSERINÆ*).

Genre CYCLOSERIS.

23. Cycloseris Perezi.

Porpites? Fortis, *Mém. sur l'hist. nat. de l'Ital.*, t. II, p. 40, pl. iii, fig. 3; 1802.
Cyclolites Borsonis (*pars*), Michelin, *Icon. zooph.*, p. 266, pl. lxi, fig. 2; 1846 (*non* pl. viii, fig. 4).
Cycloseris? Perezi, Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. des prog. de la géol.*, t. III, p. 229; 1850.
Cycloseris? Perezi, Milne Edwards et Jules Haime, *Pol. foss. des terr. pal.*, t. II, p. 127; 1851.
Funginella Perezii, d'Orbigny, *Prodr. de pal.*, t. II, p. 333; 1851.
Cycloseris Perezi, Milne Edwards et J. Haime, *Ann. des sc. natur.*, 3e sér., t. XV, p. 113; 1851.

Localités : La Palarea. — Gap, Faudon, Barrème (Hautes-Alpes), Sinde.

24. Cycloseris nicæensis.

Fungia niceensis, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 266, pl. lxi, fig. 1; 1846.
Cycloseris niciensis, Milne Edwards et Jules Haime, *in* d'Archiac, *Hist. des prog. de la géol.*, t. III, p. 229; 1850. — *Pol. foss. des terr. pal.*, p. 127; 1851.
Funginella niciensis, d'Orbigny, *Prod. de pal.*, t. II, p. 333; 1851.
Cycloseris niciensis, Milne Edwards et J. Haime, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XV, p. 114; 1851.

Localité : La Palarea.

Le meilleur échantillon que j'aie observé fait partie de la belle collection de M. l'abbé Van den Hecke, à Versailles; j'ai pu me convaincre que sa muraille est nue et costulée, caractère qui détermine sa place dans le genre *Cycloseris*. Au reste, M. Michelin, qui l'a décrit le premier, paraît avoir soupçonné l'absence de l'épithèque, puisqu'il le rapproche de *Fungia agariciformis*, Lamarck.

Section des ZOANTHAIRES TABULÉS (*Z. TABULATA*).

Famille des MILLÉPORIDES (*MILLEPORIDÆ*).

Genre POLYTREMACIS.

25. Polytremacis Bellardii, pl. xxii, fig. 7 *a*, 7 *b*, 6 *c*.

Polypier élevé, en masse lobée et gibbeuse. Calices épars, très inégalement rapprochés, soit dans une même colonie, soit dans des colonies différentes, circulaires, enfoncés, peu inégaux, larges au moins d'un millimètre et profonds d'un demi. 16 cloisons assez bien développées, peu inégales, un peu épaisses, très étroites en haut. On compte 4 à 5 papilles cénenchymateuses dans l'espace d'un millimètre.

P. Blainvilleana (1) se distingue par ses calices généralement plus grands et plus inégaux. Je n'ai pas été à même de comparer les autres espèces nommées par M. d'Orbigny, et qui presque toutes appartiennent à la période crétacée. Cet auteur appelle *Dactylacis alpina* (2) un polypier de Faudon (Hautes-Alpes), qui fait probablement partie de ce même genre, et dont il donne la diagnose suivante : « Espèce à rameaux grêles, à cellules très petites. »

Localité ; La Palarea.

Indépendamment des espèces que je viens d'énumérer, on trouve encore à la Palarea quelques polypiers indéterminables, dont je ne puis que donner un court signalement pour engager les collecteurs et les géologues à rechercher de bons échantillons.

1° Une astréide de forme massive, déjà décrite et figurée par M. Michelin, *Icon.*, p. 275, pl. LXII, fig. 2, sous le nom de *Stylina Perezana*.

2° Une astréide, ou simple, ou groupée par deux ou plusieurs individus, à calices, larges de 4 centimètres, et à cloisons inégales et assez fortes. C'est peut-être une *Trochosmilia* ou une *Mussa?*

3° Une astréide turbinée, largement fixée, dont le calice large de 4 centimètres paraît sur le point de se fissipariser, et dont les cloisons sont nombreuses et minces. Probablement le jeune d'une *Dasyphyllia* ou d'une *Mussa?*

4° Une astréide massive, à calices polygonaux, larges de 7 millimètres. Peut-être une *Septastræa?*

5° Enfin, une astréide en masse peu épaisse, dont les calices, larges de 3 millimètres, paraissent penchés, et qui pourrait bien se rapporter au genre *Pleurocœnia* de M. d'Orbigny.

Classe des BRYOZOAIRES (*BRYOZOA*).

Famille des ESCHARIDES (*ESCHARIDÆ*).

Genre LUNULITES, Lamarck.

1. Lunulites Van den Heckei.

Lunulites Van den Heckei, Michelin, *Icon. zooph.*, p. 279, pl. LXIII, fig. 12 ; 1846.

Localité : La Palarea.

(1) D'Orbigny, *Prodr.*, t. II, p. 209. — *Heliopora Blainvilliana*, Michelin, *Icon.*, pl. VII, fig. 6.
(2) *Op. cit.*, t. II, p. 405.

2. Lunulites Bellardii, pl. xxii, fig. 8 *a*, 8 *b*.

Lunulites Bellardii, d'Archiac, *Hist. des progrès de la géol.*, t. III, p. 233; 1850 (sans description).

Testier (1) oblong, très mince, médiocrement élevé; testules disposées en séries irradiantes très nombreuses et très serrées, ayant toutes la forme (dans l'état de conservation de l'exemplaire) d'un petit cadre hexagonal dont les bords minces sont confondus avec ceux des testules voisines. L'unique échantillon que j'aie observé présente quelques faibles plis longitudinaux à sa surface. Sa longueur est de 3 centimètres; sa largeur de 2; sa hauteur de 1; les testules ont environ 2/5 de millimètre dans leur grande étendue.

Cette espèce est remarquable par ses séries de testules très nombreuses et très rapprochées.

Localité : La Palarea.

RÉSUMÉ.

Les deux seuls Bryozoaires connus dans le terrain nummulitique du comté de Nice paraissent propres à cette contrée.

Sur les vingt-cinq espèces de Polypiers que je viens de signaler, neuf se retrouvent dans le Sinde (*Trochocyathus cyclolitoides*, *Trochocyathus? Van den Heckei*, *Ceratotrochus? exaratus*, *Stylophora contorta*, *Trochosmilia corniculum*, *Trochosmilia? multisinuosa*, *Stylocœnia emarciata*, *S. Vicaryi* et *Cycloseris Perezi*); trois ont été indiquées dans les Corbières (*Trochocyathus sinuosus*, *Stylophora contorta* et *Astrocœnia Cailliaudi*); deux dans le département des Basses-Alpes (*Trochocyathus cyclolitoides* et *Trochosmilia fimbriata*); deux dans celui des Hautes-Alpes (*Astrocœnia numisma* et *Cycloseris Perezi*); une seule est également commune aux environs de Paris et à Bracklesham-Bay (*Stylocœnia emarciata*); une autre à Biaritz (*Trochosmilia vertebralis*). Enfin onze sont propres, jusqu'à présent, à l'Italie septentrionale; ce sont : *Trochocyathus cornutus*, *Trochocyathus alpinus*, *Flabellum Bellardii*, *Flabellum costatum*, *Trochosmilia multilobata*, *Montlivaultia bilobata*, *Latimœandra Bertrandi*, *Hydnophora Bronni*, *Astrœa Beaudouini*, *Cycloseris nicœensis* et *Polytremacis Bellardii*. Parmi celles-ci, deux seulement ont été rencontrées à la fois dans le Vicentin et dans le comté de Nice (*Latimœandra Bertrandi* et *Hydnophora Bronni*).

On voit donc, en définitive, que les Polypiers nummulitiques, provenant exclusivement de la Palarea et des autres localités du comté de Nice, se réduisent aujourd'hui à neuf espèces; ce nombre sera porté à quatorze, si l'on y ajoute les cinq fossiles douteux mentionnés plus haut.

(1) Voyez *Observations sur la morphologie des Tubuliporides*, par M. Jules Haime, *Société philomatique*, séance du 27 mars 1852; *Institut*, n° 954 (vol. XX, p. 117).

Nos D'ORDRE.	GENRES.	ESPÈCES.	Paris. (5)	Londres. (6)	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes). (14)
	I. CÉPHALOPODES.											
1	BELOPTERA	*Parisiensis?* Bronn	*		B (1) *		*					
2	NAUTILUS	*Lingulatus*, de Buch							*			
3		*Regalis*, Sow.		*						*		
4		*Imperialis?* Sow.		*								
5		*Perezi*, Bell.										
	II. GASTÉROPODES.											
6	BULLA	Sp. ind.										
7		*Semi-costata*, Bell.										
8	MELANIA	*Costellata*, Lk.	*	*					*			
9		*Hordeacea*, Lk.	*	*								
10	TURRITELLA	*Imbricataria*, Lk.	*	*	B *	*	*	*	*	*		
11	CHEMNITZIA	*Nicensis*, Bell.										
12	NERINEA	*Supracretacea*, Bell.										
13	ACTEON	*Costatum*, Bell.										
14	?	Sp. ind.										
15	NATICA	*Ponderosa*, d'Orb.	*	*								
16		*Willemetii*	*	*								
17		*Sigaretina*, Lk.	*	*	B. *		*	*	*	*		
18		*Patula*, Desh.	*	*	B *				*	*		
19		*Mutabilis*, Desh.	*		T. (2) *				*			
20		*Hybrida*, Desh.	*	*	B. *	*						
21		*Bicarinata*, Bell.										
22		*Cepacœa*, Lk.	*						*			
23	NERITA	*Perversa*, Gmel.	*		T. *			*	*	*		N. (3) *
24		*Crassa*, Bell.										
25	NERITOPSIS	*Pustulosa*, Bell.										
26	PHORUS	*Cumulans?* Al. Brong.							*			
27	TROCHUS	*Levissimus*, Bell.										
28		Sp. ind.										
29		*Nicensis*, Bell.										
30	DELPHINULA	*Calcar*, Lk.	*						*			
31	TURBO	*Laissii*, Bell.										
32	PHASIANELLA	Sp. ind.										
33	PLEUROTOMARIA	*Concava?* Desh.	*									
34		*Deshayesi*, Bell.										
35	CYPRÆA	*Elegans*, Defr.	*									
36		*Corbuloides*, Bell.										
37		*Genyi*, Bell.										
38		Sp. ind.										
39		Sp. ind.										
40		Sp. ind.										
41		Sp. ind.										
42		*Media?* Desh.	*									
43		*Inflata?* Lk.	*	*	B. *				*			
44		*Angystoma*, Desh.	*									
45		*Levesquei*, Desh.	*							*		
46		*Prælonga*, Bell.										
47	OVULA	*Bellardii*, Desh.										
48	TEREBELLOPSIS	*Braunni*, Leym.						*				
49	TEREBELLUM	*Convolutum?* Lk.	*	*	B. *		*		*			
50		*Carcassonnense*, Leym.						*				
51	ANCILLARIA	*Olivula*, Lk.	*	*			*					
52	STROMBUS	*Bartonensis*, Morr.	*	*								
53		*Fortisi?* Al. Brong.							*			
54		Sp. ind.										
55	ROSTELLARIA	*Ampla*, Nyst.	*	*	B. *							
56		*Macropteroides*, Bell.										
57		*Levis*, Bell.										
58		*Multiplicata?* Bell.								*		
		À reporter	23	15	10	2	5	5	13	7	0	1

N°s d'ordre.	Genres.	Espèces.	Paris. (5)	Londres. (6)	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes). (14)
		Report.	23	15	10	2	5	5	13	7	0	1
59	Rostellaria	*Fissurella*, Lk.	*	*	B. *	*				*		T.(4) *
60		Sp. ind.										
61		*Goniophora*, Bell.										
62		Sp. ind.										
63		Sp. ind.										
64	Conus	*Diversiformis*, Desh.	*	*					*			T.(4) *
65		*Deperditus*, Brug.	*	*	B.				*			
66		*Crenulatus*, Desh.	*									
67	Voluta	*Musicalis?* Chemn.	*									
68		*Porulosa?* Desh.	*						*			
69		Sp. ind.										
70	Mitra	*Plicatella?* Lk.	*									
71		*Terebellum?* Lk.	*									
72		Sp. ind.										
73		*Nicensis*, Bell.										
74	Columbella	*Terebralis*, Bell.	*									
75	Tufus	*Maximus*, Desh.	*			*						
76		*Longævus*, Lk.	*	*	B. *	*		*	*			
77		*Noe*, Lk.	*	*	B. *				*			
78		*Conjunctus*, Desh.	*									
79		Sp. ind.										
80		*Heptagonus*, Lk.	*									
81		*Rugosus*, Lk.	*			*			*			
82		*Intortus*, Lk.	*	*		*			*			
83		Sp. ind.										
84	Pyrula	*Tricostata*, Desh.	*	*			*					
85		Sp. ind.										
86	Pleurotoma	*Prisca*, Sow.	*	*					*			
87		*Clavicularis*, Lk.	*			*			*			
88		*Elongata?* Desh.	*									
89		*Marginata*, Lk.	*			*						
90		*Labiata?* Desh.	*						*			
91		*Goniophora*, Bell.										
92		*Perezi*, Bell.										
93		Sp. ind.										
94	Cassis	*Deshayesi*, Bell.								*		
95		*Ænea*, Al. Brong.							*			
96		*Thesei*, Al. Brong.							*			
97		*Archiaci*, Bell.										
98	Cassidaria	*Striata?* Sow.		*					*			
99		*Orbignyi*, Bell.										
100	Purpura?	Sp. ind.										
101	Cerithium	*Magnum*, Bell.										
102		*Leymerici*, Bell.						*				
103		*Giganteum*, Lk.	*	*	B. *			*				
104		*Cornucopiæ*, Sow.	*	*								
105		*Subangulosum*, Bell.										
106		*Van den Heckei*, Bell.										
107		*Fodicatum*, Bell.										
108		*Vellicatum*, Bell.										
109		*Contractum*, Bell.										
110		*Subspiratum*, Bell.										
111		Sp. ind.										
112	Siliquaria	*Lima*, Lk.	*							*		
113	Vermetus?	*Lima*, Bell.										
114	?	*Genyi*, Bell.										
115	?	*Limoides*, Bell.										
116	?	*Lævis*, Bell.										
117	Hipponix	*Cornucopiæ*, Lk.	*	*	T. *	*			*			
118		*Dilatata*, Lk.	*						*			
119	Dentalium	*Grande*, Desh.	*		T. *		*					
120		*Nicense*, Bell.										
		A reporter.	51	27	17	10	7	8	28	10	0	3

Nos D'ORDRE.	GENRES.	ESPÈCES.	Paris. (5)	Londres. (6)	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes.) (14)
	III. ACÉPHALES.											
		Report.	51	27	17	10	7	8	28	10	0	3
121	TEREDO	*Tournali*, Leym.	*	. . .	B *	. . .	*	*	. . .	. . .	*	
122	. . . .	Sp. ind.										
123	SEPTARIA ?.	Sp. ind.	. . .	. . .	. . .	. . .	*					
124	SOLEN	*Fimosus*, Bell.										
125	PANOPEA.	*Intermedia*, Sow. . . .	. . .	*	T *	. . .	. . .	. . .	*			
126	. . . .	Sp. ind.										
127	PHOLADOMYA.	*Nicensis*, Bell.										
128	. . . .	*Puschi*, Goldf.	. . .	. . .	. . .	. . .	*					
129	. . . .	*Affinis*, Bell.										
130	. . . .	*Perezi*, Bell.										
131	ANATINA	*Rugosa*, Bell.										
132	TRACIA.	*Rugosa*, Bell.										
133	. . . .	Sp. ind.										
134	CORBULA.	*Gallica*, Lk.	*	*	B. *							
135	. . . .	*Semi-costata*, Bell.										
136	. . . .	*Genyi*, Bell.										
137	. . . .	*Alata*, Bell.										
138	. . . .	*Pyxidata*, Desh. Mss. .	*									
139	. . . .	*Angulata?* Desh.	*									
140	. . . .	*Rugosa*, Lk.	*	*	. . .	. . .	*	. . .	*	. . .	. . .	T. *
141	. . . .	*Nicensis*, Bell.										
142	. . . .	*Minor*, Bell.										
143	. . . .	*Lævis*, Bell.										
144	SOLECURTUS	*Appendiculatus*, Desm. .	*	. . .	B *							
145	. . . .	*Elongatus*, Bell.										
146	. . . .	*Striatus*, Bell.										
147	. . . .	Sp. ind.										
148	ARCOPAGIA.	*Patellaris*, Orb.	*									
149	. . . .	*Excentrica*, Bell.										
150	. . . .	*Subrotunda?* Orb. . . .	*									
151	. . . .	*Elegans*, Orb.	*									
152	. . . .	*Sinuata*, Orb.	*	. . .	B *							
153	. . . .	*Raristriata*, Bell.										
154	TELLINA.	*Benedeni*, Nyst.	. . .	. . .	T *	. . .	. . .	. . .	. . .	*		
155	. . . .	*Donacialis?* Lk..	*	*								
156	. . . .	Sp. ind.										
157	. . . .	*Tenuistria*, Desh. . . .	*	*	B. *							
158	. . . .	*Biangularis?* Desh. . . .	*	. . .	. . .	. . .	*					
159	. . . .	*Prœlonga*, Bell.										
160	. . . .	Sp. ind.										
161	. . . .	Sp. ind.										
162	PETRICOLA.	*Elegans?* Desh..	*									
163	VENUS.	*Nitidula*, Nyst..	*	*	B. *	. . .	*	. . .	. . .	*		
164	. . . .	Sp. ind.										
165	. . . .	*Incrassata*, Bell.	*	. . .	. . .	. . .	*	. . .	. . .	*		
166	. . . .	*Incrassatoides*, Nyst. . .	*	*	T B * *	. . .	*					
167	. . . .	*Striatissima*, Bell.										
168	. . . .	*Striatella*. Nyst.										
169	. . . .	*Borsoni*, Bell.										
170	. . . .	Sp. ind.										
171	CARDIUM.	*Modioloides*, Bell.										
172	. . . .	*Perezi*, Bell.										
173	. . . .	*Rouaulti*, Bell.										
174	. . . .	*Gratum*, Defr.	*	. . .	. . .	*						
175	. . . .	Sp. ind.										
176	. . . .	*Bonellii*. Bell.										
177	. . . .	*Nicense*. Bell.										
178	. . . .	*Semistriatum*, Desh. . .	*	*	. . .	*						
179	. . . .	*Semigranulatum*, Sow.	*	*	B. *							
180	. . . .	Sp. ind.										
		A reporter.	71	36	27	12	15	9	30	13	1	4

N.os D'ORDRE.	GENRES.	ESPÈCES.	Paris. (5)	Londres. (6	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes). (14)
		Report.	71	36	27	12	15	9	30	13	1	4
181	Cardium.	*Obliquum?* Desh.	*						*			
182		*Discors*, Lk.	*	*					*			
183		*Raristriatum*, Bell.										
184		Sp. ind.										
185		*Gigas*, Defr.	*	*	T. *			*				
186	Isocardia.	*Acutangula*, Bell.										
187	Cardita.	*Perezi*, Bell.										
188		*Imbricata?* Blainv.	*		B *				*	*		
189		*Acuticosta*, Desh.	*	*	B. *	*				*		
190		*Angusticosta*, Desh.	*					*				
191		*Asperula*, Bronn.	*			*						
192		*Decussata*, Nyst.	*		B. *							
193		*Barandei*, Bell.					*					
194		Sp. ind.										
195		Sp. ind.										
196		Sp. ind.										
197	Crassatella.	*Archiaci*, Bell.										
198		*Sulcata*, Lk.	*	*								
199		*Tenuistria*, Desh.	*		B. *							
200		*Triangularis*, Lk.	*		B. *							
201		*Subtumida*, Bell.										
202		*Subrotunda*, Bell.										
203		Sp. ind.										
204		*Acutangula*, Bell.										
205		*Semicostata*, Bell.										
206		Sp. ind.										
207	Cypricardia.	*Tumida*, Bell.										
208	Cyprina.	*Rustica*, Bronn.								*		
209		*Nysti*, Bell.										
210		*Cailliaudi*, Bell.										
211		*Complanata?* Bell.										
212	Corbis.	*Lamellosa*, Lk.	*		B. *				*		*	
213	Lucina.	*Mutabilis?* Lk.	*		B. *		*					
214		*Gigantea?* Desh.	*	*								
215		*Contorta*, Defr.	*							*		
216		Sp. ind.										
217		Sp. ind.										
218		*Grata?* Defr.	*									
219		*Ambigua?* Defr.	*	*	B. *							
220		*Elegans?* Defr.	*									
221		Sp. ind.										
222		Sp. ind.										
223		Sp. ind.										
224		Sp. ind.										
225		Sp. ind.										
226		*Divaricata*, Lk.	*	*	T. B. * *							
227		Sp. ind.										
228		Sp. ind.										
229		Sp. ind.										
230		Sp. ind.										
231	Arca.	*Granulosa*, Desh.	*									
232		*Cailliaudi*, Bell.										
233		*Perezi*, Bell.										
234		*Genyi*, Bell.										
235		*Van-den-Heckei*, Bell.										
236		*Bonellii*, Bell.										
237		Sp. ind.										
238		*Simplex*, Bell.										
239	Pectunculus.	*Deletus*, Sow.	*	*	B. *							
240		*Pulvinatus*, Lk.	*	*	B T. * *				*			
241		*Striatissimus*, Bell.										
242		Sp. ind.										
		A reporter.	93	45	39	14	17	10	35	17	2	4

Nos D'ORDRE.	GENRES.	ESPÈCES.	Paris. (5)	Londres. (6)	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes). (14)
		Report.	93	45	39	14	17	10	35	17	2	4
243	PECTUNCULUS.	Sp. ind.										
244		Sp. ind.										
245		Sp. ind.										
246		*Depressus?* Desh.	*									
247	STALAGMIUM.	*Aviculoides*, Arch.					*					
248		*Grande*, Bell.										
249	NUCULA	*Margaritacea*, Lk.	*		B. *		*					
250		*Subtransversa*, Nyst.	*	*	T. *							
251	MYTILUS	*Ellipticus*, Bell.										
252		Sp. ind.										
253		Sp. ind.										
254	CHAMA.	*Gigas*, Desh.	*	*				*				
255		*Late-costata*, Bell.										
256		*Substriata*, Desh.	*									
257		*Sulcata*, Desh.	*							*		
258		*Calcarata*, Lk.	*	*		*			*			
259		*Granulosa*, d'Arch.					*					
260	LIMA.	*Perezi*, Bell.										
261		*Unistriata*, Bell.										
262	PLICATULA.	*Cailliaudi*, Bell.										
263	PECTEN.	*Quadricostatus?* Sow.										
264		Sp. ind.										
265		Sp. ind.										
266		Sp. ind.										
267		*Solea*, Desh.	*				*					
268		*Parvicostatus*, Bell.										
269		*Amplus*, Bell.										
270		Sp. ind.										
271		*Subdiscors?* Arch.					*					
272		*Multistriatus*, Desh.	*	*	B. *							
273		*Thorenti*, Arch.					*					
274		*Subtripartitus*, Arch.					*					
275		*Gravesi*, Arch.					*					
276		*Plebejus*, Lk.	*	*	B. *							
277		Sp. ind.										
278		Sp. ind.										
279	SPONDYLUS.	*Limoides*, Bell.										
280		*Paucispinatus*, Bell.										
281		Sp. ind.										
282		*Multistriatus*, Desh.	*									
283		*Radula*, Lk.	*		B. *				*			
284		*Rarispina*, Desh	*		B. *		*			*		
285		*Cisalpinus*, Al. Brogn.							*			
286		*Bifrons*, Mnstr.	*				*		*			
287		*Horridus*, Bell.										
288		*Asperulus*, Mnstr.					*					
289		Sp. ind.										
290	OSTREA.	*Gigantica*, Brandt.	*	*	T. B. * *		*	*			*	
291		Sp. ind.										
292		Sp. ind.										
293		*Vesicularis?* Lk.										
294		*Archiaci*, Bell.					*					
295		*Orbicularis*, Sow.										N. *
296		*Cubitus*, Desh.	*									
297		*Flabellula*, Lk.	*	*	B. *		*			*		T. *
298		*Cymbula*, Lk.	*		B. *					*		
	IV. ANNÉLIDES.											
299	SERPULA.	*Spirulæa*, Lk.					*		*		*	
300		Sp. ind.										
301		Sp. ind.										
302	SPIRORBIS	Sp. ind.										
		A reporter.	111	52	48	15	32	12	40	21	4	6

N°s D'ORDRE.	GENRES.	ESPÈCES.	Paris. (5)	Londres. (6)	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes). (14)	LOCALITÉS DIVERSES.
	V. ÉCHINODERMES.	*Report.*	111	52	48	15	32	12	40	21	4	6	
	STELLÉRIDES.												
303	GONIASTER.												
	ÉCHINIDES.												
304	CIDARIS	*Nummulitica*, E. Sism.											
305	HEMICIDARIS.	*Archiaci*, E. Sism.											
306	SALMACIS.	*Van den Heckei*, Ag.											
307	PYGORHYNCHUS. . . .	*Scutella*, Ag.							*				Westphalie.
308	ÉCHINOLAMPAS. . . .	*Politus*, Desm.					*		*				
309	. . . .	*Ellipsoidalis*, d'Arch. .					*						
310	. . . .	*Francii*, Desm.											Orglande.
311	. . . .	*Amygdala*, Desm. . . .								*			
312	. . . .	*Beaumonti*, Ag.							*				
313	AMBLYPIGUS.	*Apheles*, Ag.							*				
314	CONOLYPUS.	*Anachoreta*, Ag.											Suisse.
315	EUPATAGUS.	*Ornatus*, Ag.					*						
316	. . . .	*Navicella*, Ag.											
317	. . . .	*Elongatus*, Ag.											Suisse.
318	. . . .	*Minimus*, E. Sism.											
319	BRISSOPSIS	*Oblongus*, Ag.											
320	. . . .	*Contractus*, Desm.											
321	. . . .	*Menippes*, E. Sism.											
322	HEMIASTER.	*Obesus*, Desm.								*			Montag. Noire.
323	SCHIZASTER.	*Studeri*, Ag.							*				
324	. . . .	*Djulfensis*, Dub.								*			Caucase.
	VI. FORAMINIFÈRES												
325	NUMMULITES.	*Complanata*, Lam. . . .					*		*				
326	. . . .	*Puschi?* d'Arch.					*						
327	. . . .	*Distans?* Desh.					*				*		
328	. . . .	*Intermedia*, d'Arch. . .					*		*				
329	. . . .	*Bellardii*, nov. sp.											
330	. . . .	*Perforata*, d'Orb. . . .					*		*	*			
331	. . . .	*Lucasana*, Defr., var. *a*.				*	*		*	*	*	*	
332	. . . .	*Ramondi*, Defr.				*		*	*	*	*	*	
333	. . . .	*Biaritzensis*, d'Arch. .				*	*	*	*	*	*		
334	. . . .	*Obesa*, Leym.					*				*		
335	. . . .	*Contorta*, Desh.							*	*			
336	. . . .	*Striata*, d'Orb.							*		*	*	
337	. . . .	*Exponens*, J. d. C. Sow.					*		*		*	*	
338	. . . .	*Granulosa*, d'Arch. . .				*			*				
339	. . . .	*Mamillata*, d'Arch. var. *b*							*				
340	OPERCULINA.	*Ammonea*, Leym.				*	*	*					
341	. . . .	*Granulosa*, Leym. . . .				*	*	*					
	VII. POLYPES.												
342	TROCHOCYATHUS . . .	*Cornutus*, Jules Haime.											
343	. . . .	*Cyclolitoides*, M. Edw. et Jules Haime.										*	Castellane.
344	. . . .	*Sinuosus*, M. Edw. et J. Haime.		*?				*	*				
345	. . . . ?	*Van den Heckei*, M. Edw. et J. Haime.										*	
346	. . . . ?	*Alpinus*, M. Edw. et J. Haime.											
347	CERATOTROCHUS? . .	*Exaratus*, M. Edw. et J. Haime.										*	
348	FLABELLUM.	*Bellardii*, M. Edw. et J. Haime.											
		A reporter.	111	53	48	21	46	17	57	29	11	13	

Nos D'ORDRE.	GENRES.	ESPÈCES.	Paris. (5)	Londres. (6)	Belgique. (7)	Pau. (8)	Bayonne. (9)	Corbières. (10)	Véronais et Vicentin. (11)	Égypte. (12)	Asie Mineure. (13)	Cutch (Indes). (14)	LOCALITÉS DIVERSES.
		Report.	111	53	48	21	46	17	57	29	11	13	
349	FLABELLUM	*Costatum*, Bellardi.											
350	STYLOPHORA.	*Contorta*, J. Haime. . .						*				*	
351	TROCHOSMILIA. . . .	*Corniculum*, M. Edw. et J. Haime.										*	
352	. . . . ?	*Multisinuosa*, M. Edw. et J. Haime.										*	
353	. . . . ?	*Multilobata*, J. Haime.											
354	. . . . ?	*Fimbriata*, M. Edw. et J. Haime											Castellane.
355	. . . . ?	*Vertebralis*, M. Edw. et J. Haime.					*						
356	STYLOCOENIA.	*Emarciata*, M. Edw. et J. Haime	*	*								*	
357	. . . .	*Vicaryi*, Jules Haime. .										*	
358	ASTROCOENIA.	*Numisma*, M. Edw. et J. Haime.											Gap.
359	. . . .	*Cailliaudi*, M. Edw. et J. Haime.						*					
360	MONTLIVAULTIA . . .	*Bilobata*, M. Edw. et J. Haime.											
361	LATIMÆANDRA. . . .	*Bertrandi*, J. Haime . .							*				
362	HYDNOPHORA.	*Bronni*, J. Haime. . . .							*				
363	ASTRÆA.	*Baudouini*, J. Haime.											
364	CYCLOSERIS	*Perezi*, J. Haime											Gap.
365	. . . .	*Nicæensis*, M. Edw. et J. Haime.											
366	POLYTREMACIS. . . .	*Bellardii*, J. Haime.											
	5 autres Zoanthaires	indét.											
	VIII. BRYOZOAIRES.												
361	LUNULITES.	*Van den Heckei*, Michelin											
362	. . . .	*Bellardii*, d'Archiac.											
		TOTAL. . .	112	54	48	21	47	19	59	29	11	10	

NOTES.

(1) Système bruxellien.
(2) Système tongrien.
(3) Terrain nummulitique.
(4) Terrain tertiaire.
(5) La comparaison des différentes Faunes a été faite d'après les ouvrages suivants :

DESHAYES, Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Paris, 1824.

(6) J. TENNANT, A statigraphical list of British fossils.

(7) P. H. NYST, Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique. Bruxelles, 1843.

(8) C. SOWERBY, in Memoir to illustrate a geological map of Cutch. — *Trans. geol. soc. of London*, 2e série, vol. V, part. 2. London, 1840.

(9) Al. ROUAULT, Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau. — *Mém. de la soc. géol. de France*, 2e série, vol. III. Paris, 1849.

(10) D'ARCHIAC, Description des fossiles du groupe nummulitique des environs de Bayonne et de Dax. — *Mém. de la soc. géol. de France*, 2e série, vol. III; Mémoire n° 6, p. 397. Paris, 1849.

(11) L. BELLARDI. Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques des environs du Caire, de la collection du Musée royal de minéralogie de Turin; Mss.

(12) A. LEYMERIE, Mémoire sur le terrain à Nummulites des Corbières et de la montagne Noire. — *Mém. de la soc. géol. de France*, 2e série, vol. I, p. 337. Paris, 1846.

(13) BRONGNIART, CATULLO, BELLARDI. — 1. Mémoire sur le Vicentin. — 2. Mémoire sur la géognosie des Alpes vénitiennes. Padoue, 1842 — 3. Catalogue manuscrit des fossiles du Véronais et du Vicentin, de la collection du Musée de Turin.

(14) D'ARCHIAC. Mémoire de M. Viquesnel sur l'emplacement du Bosphore, à l'époque du dépôt du terrain nummulitique. — *Bulletin de la société géol. de France*, 2e série, vol. VII, p. 314

EXPLICATION DES PLANCHES.

XII.

Fig. 1. *Nautilus Perezi*, Bell.
2. *Bulla semicostata*, Bell.
3. *Id. Id.*
4. *Acteon costatum*, Bell.
5. *Chemnitzia nicensis*, Bell.
6. *Nerinea supracretacea*, Bell.
7. *Id. Id.*
8. *Natica bicarinata*, Bell.
9. *Nerita crassa*, Bell.
9 (bis). *Neritopsis pustulosa*, Bell.

Fig. 10. *Trochus nicensis*, Bell.
11. *Id. lævissimus*, Bell.
12. *Turbo Saissii*, Bell.
13. *Id. Id.*
14. *Phasianella*, sp. ind.
15. *Id. Id.*
16. *Pleurotomaria Deshayesi*, Bell.
17. *Id. Id.*
18. *Id. Id.*, Var.

XIII.

Fig. 1. *Acteon*, sp. ind.
2. *Id*, *Id.*
3. *Cypræa Genyi*, Bell.
4. *Id. Id.*
5. *Id. corbuloides*, Bell.
6. *Id. Id.*
7. *Id. angystoma*, Desh.
8. *Id. Levesquei*, Desh.
9. *Id.*, sp. ind.
10. *Id. prælonga*, Bell.

Fig. 11. *Cypræa prælonga*, Bell.
12. *Pleurotoma goniophora*, Bell.
13. *Mitra ? nicensis*, Bell.
14. *Id. Id.*
15. *Pleurotoma Perezi*, Bell.
16. *Rostellaria macropteroides*, Bell.
17. *Id. lævis*, Bell.
18. *Id. goniophora*, Bell.
19. *Id. Id.*
20. *Id. multiplicata*, Bell.

XIV.

Fig. 1. *Ovula Bellardii*, Desh.
2. *Cassis Deshayesi*, Bell.
3. *Id. Archiaci*, Bell.
4. *Id. Deshayesi*, Bell.
5. *Id. Archiaci*, Bell., var.
6. *Cassidaria Orbignyi*, Bell.

Fig. 7. *Cassidaria Orbignyi*, Bell., var.
8. *Cerithium Von den Heckei*, Bell.
9. *Id. subangulosum*, Bell.
10. *Id. fodicatum*, Bell.
11. *Id. contractum*, Bell.
12. *Id. subspiratum*, Bell.

XV.

Fig. 1. *Ovula Bellardii*, Desh.
2. *Cerithium vellicatum*, Bell.
3. *Id. Id.*
4. *Vermetus lævis*, Bell.

Fig. 5. *Vermetus limoides*, Bell.
6. *Id. limoides*, Bell., détails grossis.
7. *Id. Genyi*, Bell.
8. *Id. Genyi*, Bell., détails grossis.

FIG. 9. *Dentalina nicense*, Bell.
10. *Id.*, détails grossis.
11. *Nummulites Bellardii*, d'Arch., vue en dessus.
11[a]. *Id.* Profil.
12. *Id.* Forme variée, bord arrondi, surface ondulée.
13. *Id.* Coupe transverse.
FIG. 13[a]. *Id.* Portion de la spire grossie du double.
13b. *Id.* Portion des premiers tours très grossis.
14. *Id.* Portion grossie d'une lame, montrant les ponctuations et les filets cloisonnaires.
15. *Id.* Coupe perpendiculaire montrant les grands pores.

XVI.

FIG. 1. *Solen rimosus*, Bell.
2. *Id. Id.* détails.
3. *Pholadomya Perezi*, Bell.
4. *Panopæa*, sp. ind.
5. *Pholadomya nicensis*, Bell.
6. *Corbula minor*, Bell.
7. *Id. Id.*
8. *Id. nicensis*, Bell.
9. *Id. Id.*
10. *Id. pyxidata*, Desh.
11. *Id. Id.*
FIG. 12. *Pholadomya affinis*, Bell.
13. *Anatina rugosa*, Bell.
14. *Thracia rugosa*, Bell.
15. *Corbula semicostata*, Bell.
16. *Solecurtus elongatus*, Bell.
17. *Solecurtus striatus*, Bell.
18. *Tellina prælonga*, Bell.
19. *Corbula Genyi*, Bell.
20. *Id. alata*, Bell.
21. *Arcopagia raristriata*, Bell.
22. *Arcopagia excentrica*, Bell.

XVII.

FIG. 1. *Cypricardia tumida*, Bell.
2. *Cyprina Cailliaudi*, Bell.
3. *Id. Nysti*, Bell.
4. *Venus striatissima*, Bell.
5. *Id. Borsoni*, Bell.
6. *Cyprina complanata*, Bell.
7. *Cardita Perezi*, Bell.
FIG. 8. *Cardium Bonellii*, Bell.
9. *Id. nicense*, Bell.
10. *Id. modioloides*, Bell.
11. *Id. Id.*
12. *Isocardia acutangula*, Bell.
13. *Id. Id.*

XVIII.

FIG. 1. *Crassatella subtumida*, Bell.
2. *Id. Id.*
3. *Id. Archiaci*, Bell.
4. *Id. subrotunda*, Bell.
FIG. 5. *Crassatella semicostata*, Bell.
6. *Id. acutangula*, Bell.
7. *Id. Id.*

XIX.

FIG. 1. *Cardium Rouaulti*, Bell.
2. *Id. Perezi*, Bell.
3. *Id. Id.*
4. *Id. Id.*
5. *Id. Id.*
6. *Arca Bonellii*, Bell.
7. *Id. simplex*, Bell.
8. *Id. Van-den-Heckei*, Bell.
FIG. 9. *Arca Perezi*, Bell.
10. *Cardium raristriatum*, Bell.
11. *Stalagmium grande*, Bell.
12. *Arca Cailliaudi*, Bell.
13. *Arca Genyi*, Bell.
14. *Crassatella acutangula*, Bell.
15. *Cardium semistriatum*, Desh.

XX.

Fig. 1. *Pecten parvicosta*, Bell.
2. *Id. amplus*, Bell.
3. *Lima Perezi*, Bell.
4. *Spondylus paucispinatus*, Bell.
5. *Lima unistriata*, Bell.
6. *Plicatula Cailliaudi*, Bell.
7. *Spondylus limoides*, Bell.

Fig. 8. *Spondylus horridus*, Bell.
9. *Id. Id.*
10. *Pectunculus*, sp. ind.
11. *Id. striatissimus*, Bell.
12. *Chama latecostata*, Bell.
13. *Mytilus ellipticus*, Bell.

XXI.

Fig. 1. *Goniaster*, sp. ind.
2. *Id. Id.*
3. *Cidaris nummulitica*, E. Sismd.
4. *Hemicidaris Archiaci*, E. Sismd.
5. *Echinolampas amygdala*, Desor.
6. *Salmacis Van den Heckei*, Ag.
7. *Amblypygus apheles*, Ag.

Fig. 8. *Eupatagus navicella*, Ag.
9. *Id. Id.*
10. *Brissopsis oblongus*, Ag.
11. *Eupatagus minimus*, E. Sismd.
12. *Brissopsis contractus*, Desor.
13. *Brissopsis menippes*, E. Sismd.
14. *Hemiaster obesus*, Desor.

XXII.

Fig. 1. *Flabellum Bellardii*, J. Haime. — *a*, individu vu sur une de ses faces, de grandeur naturelle. — *b*, un autre exemplaire. — *c*, un calice vu en dessus, grandeur naturelle.

2. *Trochocyathus? Van den Heckei*, Milne Edw. et J. Haime. Individu dont les deux moitiés se sont inégalement développées, grandeur naturelle.

3. *Id.? Alpinus*, Milne Edw. et J. Haime. Exemplaire vu du côté de sa convexité, grandeur naturelle.

4. *Id. cornutus*, J. Haime. — *a*, *b*, deux exemplaires vus de profil, grandeur naturelle.

5. *Trochosmilia? multilobata*, J. Haime, vue du côté de sa convexité, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Astræa Beaudouini*, J. Haime. — *a*, un morceau vu en dessus, grandeur naturelle. — *b*, un calice grossi.

7. *Polytremacis Bellardii*, J. Haime. — *a*, exemplaire à calices écartés, grandeur naturelle. — *b*, un autre à calices plus serrés. — *c*, grossissement d'une partie de la surface, montrant la structure de quelques calices et du cœnenchyme interposé.

8. *Lunulites Bellardii*, d'Archiac. — *a*, exemplaire, de grandeur naturelle, vu en dessus. — *b*, une partie de sa surface grossie.

V.

RECHERCHES

SUR LES

ROCHES GLOBULEUSES,

PAR M. DELESSE,

Ingénieur des mines, Professeur honoraire de Géologie à la Faculté de Besançon.

On désigne sous le nom de *roches globuleuses* celles dans lesquelles certains minéraux se sont réunis en globules; ces globules peuvent être formés de minéraux variés; le plus généralement cependant ils sont presque entièrement feldspathiques, comme cela a lieu, par exemple, pour la diorite orbiculaire de Corse ou pour la variolite de la Durance (1).

Les *roches globuleuses* ont déjà été étudiées dans différentes publications (2); mais ce Mémoire aura spécialement pour objet les *roches globuleuses qui sont riches en silice, et qui ont des globules feldspathiques;* les globules de ces dernières roches présentent, en effet, la plus grande analogie soit dans leur structure, soit dans leur composition, soit dans leur gisement, et par conséquent il importe de les décrire simultanément; nous verrons d'ailleurs que leur étude conduit à des résultats tout à fait inattendus, et qu'elle jette un jour nouveau sur la formation des globules, ainsi que sur la formation des roches qui les contiennent.

Les granites, qui sont toujours assez riches en silice, sont quelquefois globuleux; on cite comme exemple le *Rappakiwi* de Finlande, qui contient des globules concentriques dans lesquels l'orthose est entouré par de l'oligoclase (3).

(1) *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXIV; *Annales des mines*, 4e série, t. XVII, p. 116.

(2) Voyez notamment de Buch, *Recueil de planches de pétrifications remarquables*, in-folio. — K.-C. von Leonhard, *Charakteristik der Felsarten*, p. 52. — Al. Brongniart, *Essai sur les Orbicules siliceux, Ann. des sc. natur.*, 1re série, t. XXIII, p. 166. — Naumann, *Lehrbuch der Geognosie.* — Roth, *Die Kugelform im Mineralreiche und deren einfluss auf die Absonderungsgestalten der Gesteine.*

(3) *Verhandlungen der Russisch-Kaiserlischen mineralogischen Gesellschaft*, 1850-1851. — Von Kutorga : *Geognostische Beobachtungen in Sudlichen Finland.*

Quoique les roches, telles que le *Rappakiwi*, soient riches en silice, leur structure cristalline est granitique, et par conséquent très développée; il en résulte que les minéraux qui tendaient à se former se sont séparés d'une manière presque aussi nette que dans le granite ordinaire, et que ces globules ne présentent rien de particulier. Je ne mentionne donc les *roches globuleuses à structure granitique* que pour mémoire, et je vais m'occuper maintenant des *roches globuleuses riches en silice*, qui sont à *structure porphyrique* ou à *structure compacte :* on peut citer, parmi ces roches, l'*eurite*, la *pyroméride*, le *trachyte*, le *rétinite*, la *perlite*, l'*obsidienne* et une très grande variété de *porphyres*.

Pour fixer les idées, je décrirai spécialement celles de ces *roches globuleuses* qui peuvent être considérées comme types; notamment : les pyromérides de Corse et des Vosges, les porphyres de l'Esterel, du pays de Bade et du Thuringerwald, les trachytes d'Islande, les rétinites de Saxe, les perlites et les obsidiennes de Hongrie. Toutes ces roches sont représentées par des séries très nombreuses dans les principales collections de Paris, et surtout dans la collection du Jardin des Plantes, qui a été mise à ma disposition, avec une grande bienveillance, par MM. Cordier et Ch. d'Orbigny.

Globules.

Je commence par faire connaître les principales *propriétés physiques* et *chimiques* des *globules* qui caractérisent les roches globuleuses; puis j'étudierai avec détail leur *structure* et leur *gisement*.

Couleur. — La *couleur* des globules est extrêmement variable; elle peut être noire, violette, verte, brune, jaunâtre, rougeâtre, grise ou blanche; souvent elle est peu différente de celle de la pâte.

Dureté. — Lorsque ces globules ne sont pas décomposés, ils ont dans la pyroméride une *dureté* supérieure à celle du feldspath; cela résulte vraisemblablement de ce que la pâte feldspathique qui les compose a retenu une grande quantité de silice; cependant, dans les rétinites, dans les perlites et dans les obsidiennes, la dureté des globules est inférieure à celle du feldspath, bien que leur teneur en silice soit supérieure à celle de ce minéral; cela tient sans doute à ce que ces roches sont plutôt à l'état vitreux qu'à l'état cristallin, et peut-être aussi à ce qu'elles sont intimement pénétrées d'opale, comme l'admettent MM. Hausmann et Fuchs.

Pesanteur spécifique. — La *pesanteur spécifique* des globules est toujours peu élevée; on a trouvé, en effet :

Globules gris verdâtre de Wuenheim (voir leur analyse, page 303).	2,594
Globules de Hrafntinnahriggur (Islande) (1)	2,389
Globules de la perlite (2).	2,3 — 2,4

(1) Forchhammer : *Journal für praktische Chemie*, t. XXX, p. 394.

(2) Dana : *Mineralogy, third edition*, p. 329.

On voit donc que leur *pesanteur spécifique* est plus petite que celle du quartz, puisque cette dernière est de 2,65.

On peut remarquer que, si le développement imparfait de la structure cristalline dans les globules, tend d'un côté à rendre leur *pesanteur spécifique* inférieure à celle du feldspath, le mélange de silice tend, d'un autre côté, à rendre cette *pesanteur spécifique* supérieure à celle du feldspath.

Chalumeau. — Au *chalumeau,* les globules peuvent fondre, mais beaucoup plus difficilement que le feldspath; il est facile de s'en rendre compte en observant qu'ils contiennent plus de silice et moins d'alcalis. Dans les pyromérides il est souvent nécessaire que les globules soient en esquilles très minces, et, dans ce cas même, il peut arriver qu'ils s'arrondissent seulement sur les bords, ou qu'ils ne fondent que dans certaines parties.

Les globules de la perlite et de l'obsidienne se gonflent avant de se fondre.

Composition chimique. — La *composition chimique* des globules qui se sont formés dans quelques roches riches en silice, ainsi que la composition des roches qui ont une structure entièrement globuleuse, comme les rétinites et les perlites, est donnée par le tableau suivant :

COMPOSITION DES GLOBULES.	Globules de la Pyroméride de Wuenheim. DELESSE. (1)	Perlite de Hlinick. (Hongrie.) FICINUS. (2)	Globules de trachyte de Baula. (Islande.) FORCHHAMMER. (3)	Rétinite de Meissen. (Saxe.) KLAPROTH. (4)	Perlite de Spechthausen. (Saxe.) ERDMANN. (5)
Silice.	88,09	79,12	74,38	73,00	68,53
Alumine.	6,03	12,00	13,78	14,50	11,00
Oxyde de fer.	0,58	2,45	1,94	1,00	4,00
Oxyde de manganèse . .	»	»	1,19	0,10	2,30
Chaux.	0,28	»	0,85	1,00	8,33
Magnésie.	1,65	1,10	0,58	»	1,30
Potasse . . . . } Soude. . . . . }	2,53	3,58	2,63 / 3,57	1,75	3,40
Perte au feu.	0,84	1,76	2,08	8,50	0,30
	100,00	100,01	101,00	99,85	99,16

Ces globules sont caractérisés par une grande teneur en silice et par une faible teneur en alcalis; leurs teneurs en oxyde de fer, en magnésie et en chaux sont également très faibles (6).

Il est facile de comprendre que la composition minéralogique de la roche, dans

(1) *Bull. de la Soc. géol.*, 2e sér., t. IX, p. 176.

(3) *Journal für praktische Chemie*, t. XXX, p. 391.

(2) (4) et (5) Rammelsberg. *Handwörterbuch*, 2e partie, p. 44 et 45.

(6) La grande teneur en chaux, trouvée par M. Erdmann dans les globules (sphérulites) de la perlite de Spechthausen, paraît être exceptionnelle, attendu que les divers rétinites analysés jusqu'ici ne contiennent que peu de chaux (Rammelsberg. *Handwörterbuch*, 2e partie, p. 44, Pechstein).

laquelle les globules se sont développés, a nécessairement exercé une grande influence sur leur composition.

Ainsi la teneur en silice des globules est généralement supérieure à celle des feldspaths qui ont cristallisé dans la roche qui les contient; elle est d'ailleurs très variable, et elle augmente avec la teneur en silice de la roche qui est toujours très grande dans la pyroméride.

Si l'on compare la teneur en silice des globules à celle de la roche enveloppante, il est facile de voir que, dans les roches vitreuses et à peu près sans quartz, comme l'obsidienne, la perlite, le rétinite, ils ont la même teneur en silice.

Dans la pyroméride et dans les roches porphyriques avec quartz, il n'en est plus de même.

Dans la pyroméride provenant d'un même gisement, la composition des globules varie d'ailleurs beaucoup avec la composition de la roche enveloppante; ainsi, lorsque cette roche est très quartzeuse, le globule est surtout feldspathique; lorsque, au contraire, cette roche est feldspathique, le globule est sinon entièrement siliceux, du moins beaucoup plus riche en silice.

On peut donc regarder, comme une règle assez générale pour la pyroméride, que la composition des globules est en quelque sorte inverse de la composition de la roche enveloppante.

Structure.

Je passe maintenant à l'étude de la *structure* des globules.

Quelquefois la *structure* des globules est très nette; c'est ce qui a lieu, par exemple, quand leurs parties feldspathiques ont des couleurs qui diffèrent de celles des parties siliceuses, comme dans la plupart des pyromérides de Corse et des Vosges, ainsi que dans les porphyres de l'Esterel et d'Oppenau. C'est ce qui a lieu également, quand les globules ont subi une altération par exposition à l'air; car leurs parties feldspathiques qui se sont kaolinisées sont blanches, et se dessinent en creux, tandis que leurs parties siliceuses qui résistent à la destruction se dessinent, au contraire, en relief.

Avec les acides, on produit plus rapidement ce qui est produit très lentement par l'altération atmosphérique, et il est surtout commode d'employer l'acide fluorhydrique. Il suffit par exemple de placer la roche sur un petit treillage en fil de platine, de manière qu'elle plonge dans une dissolution étendue d'acide sulfurique, contenue dans un vase de platine ou de plomb, au fond duquel il y a du spath-fluor. Il est préférable cependant d'opérer comme M. Leydolt, et de placer la roche dans un vase de plomb, d'y mettre de l'eau, et de renfermer ce premier vase dans un deuxième vase de plomb, au fond duquel se dégagent des vapeurs d'acide fluorhydrique (1).

(1) Depuis que les planches qui accompagnent ce Mémoire sont terminées, M. Leydolt a fait connaître un procédé nouveau et extrêmement ingénieux, à l'aide duquel il est parvenu à reproduire,

Le plus généralement, afin de pouvoir comparer facilement la roche attaquée à la roche non attaquée, j'ai opéré de la manière suivante. Je recouvrais complétement le globule ou la portion de la roche polie, dont je voulais examiner la *structure*, par de la poudre de spath-fluor; cette poudre était ensuite humectée avec de l'acide sulfurique étendu, et agitée avec une petite spatule, de manière à former une bouillie homogène et bien liquide; les parties feldspathiques étaient alors corrodées et devenaient mates; généralement elles prenaient une couleur blanchâtre, tandis que le quartz conservait sa transparence et sa couleur grise. Les parties siliceuses résistaient beaucoup mieux à l'attaque que les parties feldspathiques, et le plus souvent même on pouvait reconnaître, par la conservation du brillant à la surface des échantillons polis, que le quartz hyalin n'avait pas été attaqué; quant à la calcédoine et à la silice non cristallisée, elle était fortement attaquée, et elle prenait une couleur blanche laiteuse.

L'acide attaque donc inégalement un minéral, suivant que ce minéral est ou n'est pas cristallisé; on peut d'ailleurs ajouter qu'il attaque inégalement les différentes parties d'un même minéral cristallisé. Quoi qu'il en soit, l'acide fluorhydrique met bien en évidence la *structure* des globules, et il opère un décapage analogue à celui qui donne lieu au moiré métallique.

L'étude de la *structure* des globules m'a fait voir que les uns n'ont pas de cavités dans leur intérieur, tandis que les autres ont des cavités; d'après cela, je distingue les globules en *globules normaux* qui n'ont pas de cavités, et en *globules anormaux* qui ont ou qui ont eu des cavités.

Caractères communs.

Avant de décrire ces deux variétés de globules avec détail, et avant d'examiner leurs caractères dans les différentes roches, il est bon de signaler quelques *caractères* qui leur sont *communs*.

Les globules *normaux* ou *anormaux* présentent tantôt des rayons, tantôt des zones concentriques, tantôt des lignes très irrégulières : leur structure, qui est extrêmement complexe, peut donc être *rayonnée, zonée* ou *irrégulière*. Chacune de ces structures s'observe souvent sur un même globule; mais, suivant que l'une ou l'autre d'entre elles sera prédominante, nous dirons que le globule est rayonné, zoné ou irrégulier.

La surface extérieure des globules est généralement lisse, bien qu'elle puisse être mamelonnée.

Ils se détachent assez souvent de la roche qui les enveloppe, et de laquelle ils sont

avec la plus grande perfection, les détails les plus délicats de la structure des silicates (voy. *Jahrbuch der K. K. geologischen Reichs Anstalt*, Wien., t. II, p. 103). Le procédé de M. Leydolt est le suivant : L'échantillon est corrodé jusqu'à un certain degré par de l'acide fluorhydrique faible; cet échantillon sert alors, soit à faire un tirage direct et immédiat sur une planche, soit à donner, comme matrice, un relief sur cuivre dont l'empreinte est prise par la galvanoplastie.

séparés par un interstice très petit, mais régulier ; cet interstice indique qu'il s'est opéré un léger retrait à la circonférence des globules depuis leur formation. Tantôt la cavité zonée, formée par ce retrait, est restée vide ; tantôt elle a été remplie postérieurement par du quartz ou par de l'hydroxyde de fer, comme on l'observe dans les pyromérides.

Les globules sont ordinairement sphériques : quelles que soient leurs formes et leur composition, ils peuvent être confluents.

Ils se sont développés indifféremment dans des variétés d'une même roche, présentant une structure d'agrégation compacte, porphyrique, veinée, bréchiforme.

Ils se décomposent plus difficilement que la roche qui les enveloppe, et ils restent en saillie à sa surface, lors même qu'elle est presque entièrement quartzeuse ; cette résistance des globules à la décomposition doit, sans doute, être attribuée à leur structure cristalline.

Quoique la forme et la structure des globules puissent être complexes, leur composition minéralogique est assez simple ; en effet, ils sont composés de feldspaths ou de pâte feldspathique et de silice qui se présentent sous divers états. Je désigne ici sous le nom de *pâte feldspathique* une pâte contenant de l'alumine, et une certaine proportion d'alcalis, qui peut, sinon prendre la structure cristalline, du moins se réunir en globules, qui ont quelquefois une structure réticulée ou fibreuse. Cette pâte n'a pas une composition définie ; elle est généralement beaucoup plus riche en silice que les feldspaths qui lui sont associés, et, même dans certains globules, elle n'est en quelque sorte que de la silice impure, ayant retenu une petite proportion des bases qui se trouvent dans la roche.

L'excès de silice de la *pâte feldspathique* doit être considéré comme l'excès d'un dissolvant, ainsi que cela a été admis par M. Delafosse pour divers silicates.

Globules normaux.

Je m'occupe maintenant de la *structure* des *globules normaux.*

On peut distinguer parmi ces globules ceux qui sont *sans quartz*, formés par le feldspath ou par une pâte feldspathique, et ceux qui sont *avec quartz*, formés par du feldspath ou par une pâte feldspathique, et par du quartz.

Globules normaux sans quartz.

Les *globules normaux sans quartz*, qui sont les plus simples, peuvent avoir une structure cristalline, rayonnée, zonée ou irrégulière.

Lorsque les *globules normaux sans quartz* ont une structure cristalline, ils sont formés par un cristal ou par un amas de cristaux, dont les contours sont arrondis ; les clivages de ces cristaux se prolongent quelquefois dans toute l'étendue du globule, qui est alors un cristal dont les faces sont arrondies.

On observe fréquemment ces globules dans les porphyres quartzifères ou dans les eurites.

Ainsi l'eurite d'Étival (Vosges), qui est composée d'orthose, de feldspath du sixième système, de pâte feldspathique, d'un peu de quartz et de mica, renferme des globules irréguliers, dont la forme, représentée par la figure ci-contre, est allongée et se rapproche souvent de celle des cristaux d'orthose. L'orthose blanc-grisâtre *o*, qui constitue presque entièrement le globule, est bien cristallin, clivable, transparent, à éclat vitreux ; il est entouré par une zone mince *f*, d'un feldspath compacte, non transparent, rougeâtre ou blanc laiteux, qui est très probablement, comme dans le *Rappakiwi*, un feldspath du sixième système, ou un feldspath dont la soude est l'alcali dominant.

On observe encore des eurites analogues à la précédente sur les flancs du Slieve Donard, dans le comté de Down en Irlande ; ainsi, au-dessus du parc de lord Roden, une eurite globuleuse et très quartzeuse se trouve en dykes dans le granite ; une autre variété de cette eurite, qui est plus porphyrique que la précédente, se rencontre également un peu plus loin et près de Glas Drumman. Les globules de ces eurites sont généralement feldspathiques, comme ceux de l'eurite d'Étival, mais ils peuvent aussi être formés par du quartz hyalin qui est gris et parfaitement pur.

Les globules de certaines eurites micacées des Vosges (Minettes) sont également composés de petites lamelles feldspathiques d'un brun grisâtre ; ces lamelles ne présentent pas la mâcle des feldspaths du sixième système ; on doit par conséquent les regarder comme de l'orthose, et j'ai constaté d'ailleurs qu'elles en ont à peu près la composition. Elles ne sont pas orientées autour du centre du globule, mais elles sont entrecroisées dans tous les sens, comme le montre la figure ci-contre ; à la circonférence du globule, il y a, de même que dans l'eurite d'Étival, une zone feldspathique rougeâtre *f*. De plus, le globule, qui est souvent parfaitement sphérique, contient de petits cristaux de mica *m*, irrégulièrement disséminés dans son intérieur.

Dans un porphyre vert foncé d'Ékathérinenbourg (Russie), on trouve aussi de petits globules blancs-verdâtres et légèrement cristallins, qui sont formés par des lamelles d'un feldspath du sixième système, qui m'a paru devoir être rapporté à l'albite.

Lorsque les *globules normaux sans quartz* ont une structure rayonnée, ils n'ont habituellement qu'un seul système de rayons généralement divergents, en sorte que ces globules sont étoilés, comme le montrent les figures 1, 2, 3 et 4, pl. I.

Bien qu'ils se soient surtout développés par la tendance du feldspath à cristalliser, il est très rare de les trouver formés de feldspath pur et cristallin ; le plus souvent ils sont formés par une pâte feldspathique.

Cependant on observe quelquefois dans la pyroméride de Corse (fig. 1, pl. I)

des globules étoilés, généralement assez petits, formés de cristaux *n* roses et clivables, qui sont de l'orthose pur, bien qu'ils se trouvent dans une pâte très siliceuse ou même entièrement quartzeuse.

Il y a aussi dans la pyroméride de Wuenheim des globules rayonnés, à aiguilles séparées et divergentes, qui sont formés par un feldspath blanchâtre ou blanc jaunâtre.

Le porphyre d'Oppenau (pays de Bade) contient de même des globules feldspathiques blancs, blancs-verdâtres ou blancs-grisâtres (fig. 3 et 4, pl. I). Ces globules se sont développés dans une calcédoine *c*, qui est très pure et qui a une très belle couleur verte (plasma). Ils sont bien distincts sur les échantillons altérés, et surtout sur ceux qui sont polis; tantôt ils ont une structure rayonnée, plus ou moins régulière, telle que celle des globules (fig. 3 et 4, pl. I); tantôt ils ont une structure zonée ou concentrique.

Dans d'autres circonstances le feldspath ne forme plus à proprement parler des globules, mais seulement des houppes microscopiques, qui peuvent être toutes orientées dans le même sens, comme le montre la figure 4, pl. II.

Lorsque ces houppes feldspathiques se réunissent suivant des lignes parallèles, elles donnent lieu à des bandes jaspées, et la calcédoine a l'apparence d'un véritable jaspe.

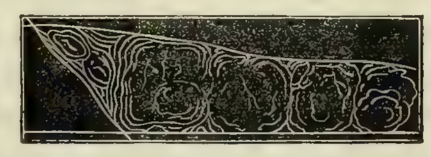
Il importe de remarquer que le feldspath ne constitue jamais qu'une très petite proportion des globules d'Oppenau ; cependant, comme la calcédoine qui l'entoure est entièrement amorphe, on est certain que ces globules d'Oppenau ont été formés uniquement par le feldspath ; on peut s'expliquer d'après cela comment un globule, qu'on serait tenté, d'après son analyse, de regarder comme une concrétion de silice impure, résulte uniquement de la tendance d'un feldspath à cristalliser.

Dans les obsidiennes, il y a souvent des globules homogènes blancs ou grisâtres, formés par du feldspath orthose, ou plutôt par une pâte feldspathique. Ces globules ressemblent beaucoup à ceux qui se développent dans les creusets de verrerie, lorsque le verre se refroidit lentement. Tantôt ils ont la structure rayonnée, comme le montre la figure 2, pl. I, dans laquelle les globules sont formés par un seul système de rayons divergents, en sorte qu'ils ressemblent à des étoiles. Tantôt ils ont la structure rayonnée, et aussi la structure zonée, comme on le voit sur les globules de Hongrie représentés figure 2, pl. II : à la circonférence de ces derniers globules on peut d'ailleurs remarquer une sorte de capsule *nn'*, formée par une pâte opaque non cristalline, et d'un blanc mat ; elle entoure complétement le globule feldspathique, qui est blanc grisâtre, translucide, lamelleux et bien cristallin ; la capsule et le globule sont séparés l'un de l'autre d'une manière très nette.

A la circonférence des globules des obsidiennes, des rétinites, et, en général, des roches vitreuses, on n'observe pas toujours une capsule séparée d'une manière aussi nette que celle *n' n'* qui est représentée figure 2, pl. II ; mais, cependant,

il y a généralement à la circonférence des globules de ces roches une auréole qui est blanchâtre, ou de couleur pâle, et qui se fond dans leur pâte.

Les perlites et les rétinites, même ceux qui, au premier abord, paraissent être le plus compactes, sont entièrement formés de globules; ces globules ont une structure qui diffère notablement de celle des globules dont nous nous sommes occupés jusqu'à présent. Ils sont, en effet, mal déterminés, confus, testacés et entrelacés l'un dans l'autre; ils sont souvent allongés, aplatis, et même anguleux. Leur forme s'éloigne quelquefois beaucoup de la forme sphérique. Ils n'ont pas la structure rayonnée, et leur structure zonée est très irrégulière; ils sont d'ailleurs plutôt vitreux que cristallins. Pour faire apparaître ces globules, qui ne sont pas toujours immédiatement visibles, il suffit d'exposer la roche à l'action de l'acide fluorhydrique; les globules de la figure 5, pl. I, et du croquis ci-contre, ont été obtenus de cette manière avec un échantillon poli de rétinite brun foncé de Meissen, qui paraissait entièrement compacte. Toutes les lignes droites ou courbes dessinées en



blanc sur ces figures avaient, avant l'attaque, une couleur un peu plus pâle que le reste de la roche; elles ont pris, après l'attaque, une couleur blanchâtre, et elles ont été fortement corrodées, en sorte qu'elles se dessinent en creux.

On peut remarquer que les contours des globules dans ces figures sont souvent tangents à des lignes droites qui traversent l'échantillon dans tous les sens : ces lignes indiquent un fendillement qui s'est opéré dans la roche, par conséquent la formation des globules est postérieure à ce fendillement. Je reviendrai plus loin sur cette particularité qui est très importante à signaler.

La structure fendillée et la structure globuleuse entrelacée, représentées par la figure 5, pl. I, et par le croquis ci-dessus, sont caractéristiques pour les rétinites et pour les perlites; cependant ces structures se retrouvent aussi dans d'autres *roches globuleuses :* ainsi elles se retrouvent dans quelques obsidiennes, dans certaines variétés de la pyroméride de Corse, dans l'échantillon de Wuenheim, représenté figure 9, pl. I, dans un porphyre globuleux de Sibérie, qui est représenté figure 4, pl. IV.

— Dans les pyromérides de Corse et de Wuenheim, il y a des globules isolés qui paraissent homogènes; ils sont noirâtres, verts ou gris, à structure quelquefois légèrement rayonnée ou zonée, mais le plus ordinairement compacte; ils sont formés par une pâte feldspathique *n*, dans laquelle se fondent certaines parties, visiblement plus riches en silice, ou contenant même un peu de *quartz q*, qui se trouvent soit à la circonférence, soit au centre (fig. 1, pl. II): ces globules sont extraordinairement riches en silice, comme le montre l'analyse, page 303.

Globules normaux avec quartz.

Dans les divers globules que je viens de décrire en dernier lieu, le quartz commence déjà à se montrer; les *globules sans quartz* se lient, en effet, par des passages insensibles aux *globules avec quartz* que je vais décrire maintenant.

On comprend d'ailleurs que les *globules normaux avec quartz* ne diffèrent des *globules normaux sans quartz* qu'en ce que le *quartz* a été emprisonné dans leur intérieur, par suite de la solidification d'une croûte cristalline à leur circonférence. Je commence par décrire les *globules normaux avec quartz* qui s'observent dans les pyromérides, car ils sont le mieux caractérisés (pl. I et II).

Ces globules ont à la fois la structure rayonnée et la structure zonée. Dans les uns, c'est la première structure qui domine; dans les autres, c'est la deuxième; le plus souvent, les deux structures sont réunies dans le même globule. Leurs rayons ne sont plus formés de fibres microscopiques, mais d'aiguilles plus ou moins impures de feldspath *n*, dont les dimensions varient avec celles des globules, et qui sont séparées par du *quartz q ;* à la circonférence des globules et à leur centre, il peut d'ailleurs y avoir des zones de feldspath qui alternent avec de petites zones de *quartz.*

Les globules de la pyroméride de Corse atteignent quelquefois de grandes dimensions, et il est facile d'étudier leur structure en examinant les sections qui passent par le centre du globule (1).

Une forme très habituelle aux globules de la pyroméride de Corse est celle représentée par la figure 7, pl. I, qui comprend toutes les autres formes, auxquelles je vais la comparer en la décrivant elle-même avec quelque détail.

Feldspath. — Si l'on étudie d'abord la structure des parties feldspathiques, on voit qu'à la circonférence de ce globule, il y a plusieurs zones formées par une pâte feldspathique de différentes nuances *n.*

Des aiguilles feldspathiques sont implantées par leur base sur ces zones de la circonférence, et elles convergent vers le centre du globule.

D'autres aiguilles feldspathiques, qui sont quelquefois implantées sur un noyau central, divergent, au contraire, du centre du globule : elles vont s'engager dans les interstices laissés par les premières aiguilles.

Ces deux systèmes d'aiguilles, dont les unes sont *convergentes* et les autres *divergentes*, sont assez souvent distincts dans les globules de Corse; on peut les comparer à deux roues d'un engrenage intérieur et concentrique.

Généralement les deux systèmes d'aiguilles sont très inégalement développés; souvent les aiguilles *convergentes* sont rudimentaires, quelquefois même elles disparaissent complétement.

Quand les aiguilles *divergentes* subsistent seules, le globule n'est pas terminé par une zone à sa circonférence; il est étoilé, et ses contours sont dentelés.

(1) Monteiro, *Journal des Mines*, t. XXXV, p. 407-347.

Il peut arriver que les aiguilles *divergentes* se soudent par leurs extrémités aux aiguilles *convergentes;* lorsque les aiguilles sont en même temps irrégulières, la limite entre les deux systèmes d'aiguilles est alors un peu confuse : c'est ce qu'on peut observer, par exemple, dans le globule figure 7, pl. I.

Si l'on étudie les aiguilles feldspathiques elles-mêmes, on voit qu'elles ne sont pas limitées par des faces planes et qu'elles n'ont pas la forme de pyramides ; elles sont, au contraire, limitées par des surfaces courbes, et elles ont la forme de cônes ou de fuseaux, qui peuvent d'ailleurs être très irréguliers. En effet, la section de ces aiguilles par des plans perpendiculaires à leur axe donne des courbes ressemblant à celles représentées figure 11, pl. II.

Quelquefois même ces courbes ont des contours frangés et un peu confus, comme on le voit sur la figure 6, pl. II.

Souvent les aiguilles se transforment en globules isolés, comme dans la figure 11, pl. II; lorsque ces globules viennent ensuite à se souder, on a des aiguilles qui présentent la forme de feuilles très découpées (fig. 7, pl. I ; fig. 11 et 12, pl. II).

Quartz. — La pâte feldspathique des globules de Corse qui viennent d'être décrits est mélangée d'une grande proportion de silice, dont la présence a gêné la cristallisation du feldspath ; cependant ces globules contiennent aussi de la silice libre ou du *quartz*, dont nous allons maintenant étudier la structure (fig. 6, 7, pl. I ; fig. 6, 11 et 12, pl. II).

Ce *quartz q* est hyalin, d'une couleur grise ou noirâtre, qui tranche sur la couleur rougeâtre ou brunâtre du feldspath ; il se distingue surtout très bien lorsqu'on attaque l'échantillon par l'acide fluorhydrique; on voit alors qu'il remplit tous les interstices soit entre les aiguilles, soit entre les zones feldspathiques du globule, et qu'il se ramifie en une multitude de filets extrêmement complexes et déliés.

Tantôt le *quartz* est séparé de la pâte feldspathique d'une manière très nette, tantôt il se fond avec elle d'une manière insensible; c'est généralement ce qui a lieu au centre des globules, et quelquefois à leur circonférence (fig. 7, pl. I).

Lorsqu'on examine le *quartz* dans chaque aiguille en particulier, on voit qu'il présente une structure analogue à celle qu'il a dans les globules de la figure 11, pl. II, dans lesquels la structure cristalline est peu développée ; cependant la limite du *quartz q* et de la pâte feldspathique *n* n'est pas toujours aussi nette que dans cet échantillon, le plus souvent elle est même un peu confuse.

Généralement, le *quartz q* de chaque aiguille s'est réuni soit vers son centre, soit au contraire vers sa partie moyenne, comme on peut le voir sur le globule représenté figure 7, pl. I ; toutefois, dans les aiguilles de certains globules, le quartz *q* s'est aussi réuni vers la circonférence (fig. 12, pl. II).

Dans les globules de la pyroméride de Corse, toutes les parties ne sont pas également riches en *quartz*, et ordinairement il y en a beaucoup plus dans la partie centrale que près de la circonférence; au centre même, il y a tantôt du

quartz, tantôt une pâte rouge ou brun rougeâtre, qui, d'après la difficulté avec laquelle elle se laisse rayer ou fondre, est nécessairement très riche en silice (fig. 7, pl. I; fig. 16, pl. II).

— Suivant que la pâte feldspathique a formé des aiguilles ou des zones, le globule a la structure rayonnée ou la structure zonée; le plus souvent ces deux structures sont réunies dans les globules. Il est d'ailleurs très remarquable qu'elles s'observent jusque dans la même aiguille : ainsi la figure 6, pl. II, qui représente une pyroméride de Corse, montre très bien des zones concentriques et équidistantes de *quartz q*, qui viennent couper des aiguilles feldspathiques orientées autour d'un centre *x*.

Ces zones de *quartz* s'amincissent un peu dans les aiguilles feldspathiques; mais il est très facile d'y suivre leur trace, et on la suit également dans le *quartz* lui-même. On rend d'ailleurs la trace des zones bien visible en attaquant la roche par l'acide fluorhydrique; on reconnaît alors que le *quartz* de la roche se laisse un peu attaquer et devient noir grisâtre, tandis que le *quartz* des zones conserve sa couleur noir foncé, et reste en relief. Ce *quartz* hyalin des zones, qui est le plus cristallin, et qui coupe les aiguilles feldspathiques ainsi que le *quartz* de la roche, s'est vraisemblablement solidifié le dernier.

Dans l'échantillon représenté figure 6, pl. II, il y a deux systèmes de zones de *quartz* correspondant à deux systèmes d'aiguilles feldspathiques, dont les unes sont orientées autour du centre *x*, et les autres autour d'un centre situé vers *x'*, qui se trouve en dehors des limites de la figure.

— Les globules dans lesquels on n'observe pas la structure rayonnée, mais seulement la structure zonée, ont généralement une forme qui s'éloigne assez de la forme sphérique, et qui peut même être ondulée ou très irrégulière (fig. 11, 12, 15, 16, pl. II). Dans ces derniers globules, le feldspath, qui n'a pas été orienté autour du centre, s'est souvent réuni en une série de petits globules, qui sont disséminés dans le globule principal; ces petits globules ont des contours qui sont tantôt nets (fig. 11, pl. II) et tantôt frangés (fig. 5, pl. II) : à l'intérieur de ces globules, le *quartz* s'est quelquefois bien séparé à l'état de *quartz* hyalin (fig. 11, pl. II); le plus souvent, cependant, il forme des zones qui se fondent plus ou moins dans la pâte feldspathique (fig. 12, pl. II).

— Les *globules anormaux avec quartz* que j'ai décrits jusqu'à présent sont plus spécialement ceux qui se trouvent dans la pyroméride de Corse; bien que tous n'aient pas une structure aussi nette que celle des globules représentés sur les planches, il est cependant facile d'y découvrir au moins des indications de la structure rayonnée ou de la structure zonée.

Lorsque le feldspath et le *quartz* ne se sont pas nettement séparés, ces indications sont données par la différence de couleur, de dureté et de composition de certaines parties du globule : en effet, les parties siliceuses ont généralement une

couleur plus foncée que les parties feldspathiques ; elles sont plus dures et elles restent un peu en saillie dans les échantillons polis ; elles résistent d'ailleurs mieux à la décomposition atmosphérique ou à l'acide fluorhydrique.

La structure rayonnée et surtout la structure zonée s'observent aussi dans les *globules avec quartz* des porphyres de l'Esterel, tels que ceux représentés par les figures 14 et 17, pl. II ; les globules de ces porphyres ont même une structure plus régulière que celle des globules des pyromérides.

— Quand la structure des globules n'est plus que confusément rayonnée ou zonée, elle devient irrégulière.

La structure irrégulière s'observe quelquefois dans les globules de la pyroméride de Corse, mais elle s'observe surtout dans les globules de Wuenheim (fig. 8 et 9, pl. I ; fig. 7 et 8, pl. II).

Le groupe des globules confluents, représenté figure 8, pl. I, donne un exemple de cette structure : le feldspath *n* est en filets ramifiés et confusément rayonnés, qui serpentent dans toutes les directions ; le *quartz q* est intercalé entre ces filets.

Le globule (fig. 7, pl. II) a une structure irrégulière assez complexe.

Les globules (fig. 9, pl. I, et fig. 8, pl. II) présentent des dessins qui rappellent ceux d'une dentelle extrêmement compliquée. A la circonférence de ces globules, il s'est formé une zone feldspathique bien caractérisée, qui est séparée d'une manière très nette de la roche enveloppante ; les aiguilles convergentes implantées sur cette zone sont rudimentaires.

Lorsque les globules de Wuenheim sont traités par l'acide fluorhydrique, ils offrent quelquefois cette particularité remarquable, que leur silice s'attaque plus facilement que la pâte feldspathique : c'est ce qui a eu lieu, par exemple, pour les globules (fig. 9, pl. I ; fig. 8, pl. II) dans lesquels la pâte feldspathique *n* est blanchâtre et forme une dentelle qui est bien en relief ; tandis que certaines parties siliceuses ont été fortement corrodées et se dessinent en creux. Ces parties siliceuses sont habituellement formées par de la calcédoine ou par un *quartz* opaque, blanchâtre ou grisâtre, qui est tout différent du *quartz* hyalin, gris et transparent, des globules de la pyroméride de Corse, car, dans les mêmes circonstances, ce dernier n'est pas attaqué.

Dans les globules de Wuenheim, il y a d'ailleurs aussi du *quartz* hyalin *q* qui a résisté complétement à l'attaque de l'acide fluorhydrique, et qui forme les veines gris noirâtre qu'on voit serpenter dans ces globules (fig. 8, pl. I).

Globules anormaux.

Je passe maintenant à la description des *globules anormaux*, qui sont caractérisés par la présence de *cavités*. Ces *cavités* peuvent être *non remplies* ou *remplies*, *nettes* ou *confuses* ; de plus, elles peuvent avoir été produites par *contraction* ou par *expansion* : d'après leur mode de formation, les *globules anormaux* doivent donc

être distingués en *globules anormaux par contraction*, et en *globules anormaux par expansion.*

Tous ces globules se trouvent d'ailleurs dans les mêmes gisements que les globules normaux, et ils sont constitués par une pâte feldspathique généralement très siliceuse, dans laquelle on observe souvent une structure rayonnée ou zonée, surtout après qu'ils ont été attaqués par l'acide fluorhydrique.

Globules anormaux par contraction.

Je m'occupe d'abord de la description des *globules anormaux par contraction.*

Cavités. — Ces globules qui présentent des *cavités* sont très abondants dans les trachytes, ainsi que dans les autres roches volcaniques de l'Islande, notamment à Rauda, sur la côte orientale, où ils ont quelquefois plus d'un demi-décimètre. Ils sont bruns, marrons, rougeâtres, gris, violacés, verts ou noirâtres. Leur forme est très irrégulière, et elle peut s'éloigner beaucoup de la forme sphérique.

Lorsqu'on coupe ces globules par des plans passant par leur centre, on obtient des sections qui sont représentées par les figures 1, 2 et 3, pl. III.

On voit qu'à l'intérieur de ces globules il y a des *cavités* qui, le plus souvent, sont anguleuses et étoilées ; ces *cavités* peuvent dépasser la moitié ou même les trois quarts du volume total du globule.

Quelquefois ces globules se fondent près de leur circonférence avec la roche qui les enveloppe, comme cela a lieu pour celui représenté figure 3, pl. III ; le plus ordinairement, cependant, la surface extérieure des globules est mamelonnée, en sorte qu'ils se détachent très facilement de la roche, de laquelle ils sont d'ailleurs séparés par un petit interstice.

La surface intérieure des globules avec *cavités*, ou la surface de leurs *cavités*, est extrêmement irrégulière ; mais elle a cependant des formes arrondies, et elle est généralement convexe vers le centre du globule, comme on peut le voir par les figures 1 et 2, pl. III. Quant à la surface extérieure des globules, elle est, au contraire, concave vers le centre.

Dans les porphyres de l'Esterel, près de Fréjus, il y a fréquemment des globules avec *cavités.* Ces globules ont une couleur violacée, grisâtre ou blanchâtre. Ils sont généralement réguliers, et même à peu près sphériques ; leur structure est à la fois rayonnée et zonée ; en outre, ils sont moins déformés que les globules précédents. La figure 7, pl. III, représente trois de ces globules de l'Esterel qui sont confluents, et dont les *cavités* sont concentriques ou zonées : quelquefois ces *cavités* zonées sont en communication avec une *cavité* centrale et sphérique.

Des globules avec *cavités*, ayant même structure que ceux de l'Esterel, s'observent également dans les diverses roches du terrain trachytique de la Hongrie et de l'Islande, notamment dans le trachyte porphyrique.

Points de rebroussement. — Les deux surfaces intérieure et extérieure des glo-

bules avec *cavités* présentent fréquemment des *points de rebroussement*, et souvent même elles ont des *points de rebroussement* qui leur sont *communs :* c'est, par exemple, ce qui a lieu pour les points *r* des figures 1 et 2, pl. III. Ces *points de rebroussement communs r* s'observent d'ailleurs sur d'autres *globules anormaux* qui n'ont plus de *cavités*, et il y en a notamment sur les globules des figures 4, 6, 8, pl. III, et des figures 1, 2, 3, 4, 7, 8, 14, 15, pl. IV.

Cavités non remplies. — Il est facile de comprendre que des minéraux ont nécessairement dû se développer dans les *cavités* de tous les *globules anormaux* que je viens de décrire, et les remplir soit partiellement, soit complétement. En effet, dans ces *cavités* on trouve fréquemment du quartz *s*, qui est mamelonné ou en cristaux hyalins implantés par une de leurs extrémités : c'est ce qu'on observe, par exemple, pour les globules de l'Islande (fig. 1, 2, 3, pl. III ; croquis, pag. 323, 324), et pour les globules de l'Esterel (fig. 7, pl. III).

Toutes ces *roches globuleuses* étant très riches en silice, on conçoit que le quartz se soit développé presque exclusivement dans les cavités des *globules anormaux ;* cependant on y rencontre aussi quelques autres minéraux : ainsi, dans les *globules anormaux* de l'Islande, on trouve accidentellement de l'oxyde de manganèse pulvérulent, du fer carbonaté manganésifère, qui est en petits rhomboèdres bruns, et une zéolithe fibreuse qui paraît être de la scolésite.

A Digoed et à Llanberis, dans le Cærnarvonshire (pays de Galles), il y a des *globules anormaux* qui sont extrêmement remarquables par leurs grandes dimensions, car ils ont près d'un décimètre de diamètre ; les *cavités* de ces globules ont également été remplies soit partiellement, soit complétement, par des cristaux de quartz ; au-dessus de ces cristaux il s'est quelquefois développé du ripidolite, qui est en petites paillettes vert foncé (1).

Cavités remplies. — Les *cavités* des *globules anormaux* sont quelquefois complétement *remplies*, même dans les roches volcaniques modernes ; mais c'est surtout ce qui a lieu pour les globules dont je vais parler maintenant.

MM. B. Cotta, Naumann et de Gutbier (2), ont observé dans le rétinite compacte, ainsi que dans le rétinite porphyrique de la Saxe, des globules qui me paraissent présenter tous les caractères de *globules anormaux*, dont les *cavités* auraient été *remplies.* La figure suivante, qui n'est que la reproduction de celle donnée par M. Cotta, représente l'un de ces globules qui provient du rétinite de Plan tz, près Zwikau. La *cavité* triangulaire de son intérieur, ainsi que la fente qui le traverse, est tapissée par de la calcédoine *c*, ainsi que par des cristaux de quartz hyalin.



J'ai, du reste, observé des *globules anormaux*, identiques avec les précédents,

(1) Collection des porphyres globuleux du pays de Galles, qui se trouve au *Geological Survey* de Londres. Cette collection a été faite par M. le professeur Ramsay.

(2) *Leitfaden und Vade mecum der Geognosie*, 1849, p. 75.

dans des rétinites qui sont certainement très modernes; car ils sont intercalés dans les roches volcaniques de l'Islande. Ces globules sont noirs, verdâtres, bruns, marrons; ils sont enveloppés par une pâte de même couleur, qui est quelquefois un peu plus pâle près de leur circonférence. La figure ci-dessous représente un de ces globules vert noirâtre, qui se trouve dans le rétinite noir de Rauda : sa *cavité* intérieure a été complétement remplie par de la calcédoine gris bleuâtre *c*, et cette calcédoine est bordée elle-même par une zone d'opale blanchâtre *c'*; quelquefois il y a, en outre, un peu de chlorite verte foncée qui est associée à la calcédoine.

D'après M. Credner, des *globules anormaux* analogues se rencontrent fréquemment dans les porphyres quartzifères (*Hornstein-porphyr*), qui jouent un rôle si important dans le Thuringerwald.

— Dans certains *globules anormaux*, le remplissage des *cavités* a été plus complexe que dans les *globules* que j'ai décrits jusqu'à présent ; j'ai trouvé, en effet, dans un porphyre jaspé de Sibérie, venant d'Yrkutzky, des *globules anormaux* très bien caractérisés, et dont le remplissage présente des circonstances extrêmement remarquables.

Ce porphyre jaspé se rencontre dans la plupart des collections de minéralogie; il est très riche en quartz, et on le classe habituellement au quartz jaspe. Cependant, en l'examinant à la loupe, on peut constater que ses bandes jaspées sont formées par des fibres feldspathiques très ténues, qui ressemblent à celles représentées figure 4, pl. II; ces fibres sont groupées à peu près normalement à la longueur de la bande jaspée, à la base de laquelle elles sont implantées.

Quelquefois ce porphyre présente à la fois la structure jaspée et la structure globuleuse entrelacée, comme celle de la perlite, ainsi qu'on le voit sur la figure 4, pl. IV. Il contient, en outre, un grand nombre de *globules anormaux*, généralement assez irréguliers. Plusieurs de ces globules sont représentés par les figures 1, 2, 3, 4, pl. IV : tantôt ils sont complétement isolés (fig. 1 et 2, pl. IV); tantôt ils sont accolés à des bandes jaspées qui leur servent de parois (fig. 3, 4, pl. IV), et il semble même que le globule résulte de la réunion en sphères de ces bandes jaspées.

La structure des globules ne diffère d'ailleurs pas de celle des bandes jaspées; ils sont formés par une pâte compacte *n*, de couleur brune ou jaunâtre, dans laquelle se détachent des fibres feldspathiques de couleur plus claire; ces fibres, qui sont microscopiques, sont généralement orientées vers le centre des globules (fig. 1, pl. IV).

La pâte *n* a visiblement éprouvé des retraits, qui ont produit des *cavités* généralement étoilées dans l'intérieur des globules; ces *cavités* ont d'abord été recouvertes par une couche mince de quartz *s*, hyalin, blanc, transparent, et mamelonné, absolument comme cela a eu lieu dans le globule de l'Islande (fig. 1,

pl. III), mais le remplissage ne s'est pas arrêté là ; postérieurement, en effet, les *cavités* ont été complétement *remplies* par de la silice qui est à l'état de calcédoine *c*, et au centre de laquelle il y a quelquefois des cristaux de quartz hyalin. Cette calcédoine *c* présente les couleurs variées et les zones concentriques de l'agate, en sorte que son origine est évidemment la même. Ordinairement elle est gris bleuâtre ; comme, de plus, elle est transparente, on peut très bien apercevoir la surface interne et mamelonnée des globules (fig. 2, 3, pl. IV), qui a été recouverte par une première couche de quartz hyalin *s*, et qui ressemble complétement à celle du globule de l'Islande (fig. 1, pl. III).

Le remplissage des *cavités* de ces *globules anormaux* de Sibérie comprend donc deux phases bien distinctes.

Cavités nettes. — Dans les *globules anormaux* que j'ai décrits jusqu'à présent, les *cavités* étaient généralement *nettes*, car la pâte de ces globules était bien séparée de la silice qui avait rempli les *cavités;* il en est encore de même dans les globules de la pyroméride de Saint-Maurice.

Les globules de cette pyroméride sont quelquefois sphériques ; mais le plus souvent cependant, ils sont irréguliers et allongés dans le sens de la schistosité de la roche; ils sont, en outre, fréquemment accolés, en sorte qu'ils ressemblent à des espèces de grappes (fig. 5, 6, pl. IV). Ils sont formés par une pâte feldspathique grise, légèrement rougeâtre ; cette pâte est bien séparée du quartz, dans lequel elle ne se fond pas ; dans certains globules, ce quartz est en petits cristaux, qui sont orientés comme ceux qui tapissent les géodes ; par conséquent, ce quartz a bien rempli des *cavités*, et de plus ces *cavités* sont *nettes*.

Cavités confuses. — Les globules que je vais décrire maintenant ont, au contraire, leurs *cavités* plus ou moins *confuses;* ils s'observent surtout dans les pyromérides et dans divers porphyres, tels que ceux de l'Esterel; ils sont représentés par la plupart des figures des planches III et IV : ces figures montrent avec la plus grande évidence une analogie complète entre les formes de la pâte feldspathique dans ces globules et dans les globules avec *cavités* des trachytes de l'Islande (fig. 1, 2, 3, pl. III). Il est visible que, par suite de retraits, des *cavités* se sont formées dans l'intérieur de ces globules ; ces *cavités* étaient tantôt étoilées (fig. 7, 8, 15, pl. IV ; fig. 8, pl. III), tantôt irrégulières (fig. 4, pl. III ; fig. 11, 12, 13, 14, 16, 17, pl. IV), tantôt zonées (fig. 9, 10, pl. III) ; toutes ont d'ailleurs été remplies par de la silice, qui est généralement à l'état de quartz hyalin.

Bien que ces faits semblent extraordinaires au premier abord, il sera facile de se convaincre de leur exactitude par l'étude détaillée de quelques uns de ces singuliers globules, que je continuerai à appeler *globules anormaux*.

Je m'occupe d'abord des *globules anormaux* à *cavités confuses* de la pyroméride de Corse.

Ces globules, dont l'étude offre le plus grand intérêt, sont très nombreux et très variés ; ils sont représentés par les figures 4, 5, 6, 10, planche III ; 7, 8, 9,

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, planche IV. Leur pâte feldspathique se trouve surtout à la circonférence ; ses couleurs ne diffèrent pas de celles des globules normaux sans quartz que j'ai décrits antérieurement ; elle est noirâtre, violâtre, verte, brune, marron, jaunâtre, rougeâtre, grise ou blanchâtre ; elle a cependant le plus souvent un éclat gras et pétrosiliceux, comme la roche qui enveloppe les globules. Au chalumeau, elle s'arrondit seulement un peu sur les bords, lorsqu'elle est en esquilles très minces ; elle est donc extrêmement riche en silice. Dans certains cas, elle est même plus riche en silice que la roche qui l'enveloppe.

En examinant la pâte feldspathique *n* à la loupe, et après l'avoir attaquée légèrement par l'acide fluorhydrique, j'ai reconnu que sa structure est confusément cristalline ; généralement elle présente un réseau dentelé extrêmement complexe qu'on voit bien sur la figure 4, pl. III ; cependant elle présente aussi des fibres rayonnées et zonées, comme cela a lieu dans les globules des figures 15, 16, 17, pl. VI.

Si nous passons à l'étude du quartz des *globules* à *cavités confuses* de la pyroméride de Corse, nous trouvons que ce quartz *s* est blanc ou gris, et très pur ; en sorte qu'on le distingue très bien de la pâte feldspathique, surtout après l'attaque par l'acide fluorhydrique, qui donne à la pâte feldspathique une couleur blanche et matte ; il est assez généralement compact ou grenu ; quelquefois cependant (fig. 14, 15, pl. IV) il est en cristaux radiés, qui ont tapissé des cavités dans la partie centrale du globule : de même que dans les amygdaloïdes avec quartz, une petite zone de calcédoine blanchâtre se trouve alors interposée entre les cristaux de quartz et entre la pâte feldspathique *n*.

La figure 4, pl. III, et les figures 15, 16, 17, pl. IV, montrent très bien que, dans les *globules à cavités confuses* de la pyroméride de Corse, la pâte feldspathique *n* n'est pas nettement séparée du quartz *s* ; en effet, on voit facilement que les fibres feldspathiques s'engagent dans le quartz *s*, dans lequel elles se fondent d'une manière insensible ; de plus, on reconnaît à la loupe que cela a même lieu sur les bords des déchirures, qui, lorsqu'on les regarde à une certaine distance, paraissent être les plus vives, telles que celles de la figure 15, pl. IV. Il importe d'observer d'ailleurs que toutes les fibres de la pâte feldspathique du globule sont orientées relativement à sa forme actuelle, et qu'elles ne portent généralement aucune trace des déchirures principales qui ont été éprouvées par la pâte du globule ; on doit donc en conclure que ces fibres n'existaient pas encore au moment du retrait de la pâte feldspathique, et qu'elles se sont développées postérieurement.

Les *globules anormaux* de Corse, qui sont ordinairement très irréguliers, sont souvent associés à des *globules normaux*, qui sont, au contraire, parfaitement réguliers ; on peut se rendre compte de cette différence en observant que les *globules anormaux* sont moins cristallins que les *globules normaux*, et qu'en outre ils ont été déformés ; en effet, leur surface extérieure et intérieure présente, comme celle des globules à *cavités* non remplies, des points de rebroussement com-

muns *r*, qui correspondent souvent à des fractures de la pâte feldspathique ; ces fractures ont eu lieu après la solidification de cette pâte, et avant la solidification du quartz. La figure 4, pl. III, et les figures 11 et 14, pl. IV, montrent même que de nombreux fragments de la pâte feldspathique *n* ont pu tomber dans les cavités intérieures des globules, et que ces fragments ont ensuite été enveloppés par le quartz *s*. Le même fait a déjà été signalé pour le globule de Sibérie (fig. 4, pl. IV).

Le fer oligiste, qui est fréquent dans la pyroméride, ainsi que dans la pâte des globules, s'est quelquefois développé en zones concentriques dans les *globules anormaux ;* il peut d'ailleurs se trouver au centre même de ces globules.

Quand le fer oligiste accompagne le quartz dans les druses des pyromérides, il forme des lamelles qui sont implantées sur les cristaux de quartz, et qui par conséquent leur sont postérieures.

— Les porphyres de l'Esterel contiennent aussi des *globules à cavités confuses ;* ces globules (fig. 8 et 9, pl. III) diffèrent de ceux de Corse en ce qu'ils sont très réguliers, et même à peu près sphériques; ils sont fibreux, à structure rayonnée et zonée. Leurs *cavités* sont elles-mêmes disposées avec régularité autour du centre du globule; elles sont généralement sphériques, zonées ou semi-lunaires; dans certains cas cependant elles sont anguleuses.

La figure 8, pl. III, montre une *cavité* centrale et anguleuse remplie par de la calcédoine *c*, dans laquelle se fondent les fibres feldspathiques.

La figure 9, pl. III, montre des *cavités* semi-lunaires qui sont remplies par du quartz hyalin. Les globules figure 10, pl. III, présentent la même structure que les globules précédents ; ils sont toutefois plus réguliers, bien qu'ils proviennent de la pyroméride de Corse.

— Dans la pyroméride d'Andlau, il semble qu'il y ait certains globules qui soient à la fois *globules normaux* et *anormaux ;* ils sont représentés par la figure ci-dessous. A la circonférence du globule est une zone feldspathique radiée, cristalline et rosâtre *n*, à laquelle succède une autre zone feldspathique *n'*, brun marron ou brun violacé, qui est plus siliceuse que la première; c'est dans cette dernière zone seulement que se sont formées des *cavités* irrégulières et anguleuses qui ont été remplies par du quartz *s ;* quelquefois il y a des paillettes de fer oligiste *e* dans ces *cavités*, et le fer oligiste se retrouve aussi dans les autres cavités de la roche ainsi que dans toute sa pâte.

Les globules de la pyroméride d'Andlau sont entourés de quartz hyalin gris ; le plus souvent, ils sont normaux ou sans cavités ; tantôt ils ont cependant deux zones distinctes et concentriques, telles que *n* et *n';* tantôt ils se réduisent à la première de ces zones.

Globules anormaux par expansion.

Je passe maintenant à la description des *globules anormaux par expansion*, qui ont une structure toute différente de celle des globules anormaux par contrac-

tion. On peut en distinguer deux variétés, suivant que l'*expansion* a été *intérieure* ou *extérieure*.

Expansion intérieure. — La première variété est représentée par des globules, tels que celui dont une partie a été dessinée figure 9, pl. II. Ces globules, qui se trouvent en Islande, où ils atteignent 5 centimètres de diamètre, sont formés par une pâte feldspathique *n*, qui est compacte et rouge-marron. De la calcédoine grise *c* est contenue dans cette pâte; mais elle n'est pas réunie vers le centre du globule, et elle ne forme pas non plus des zones concentriques, comme cela avait lieu dans les *globules anormaux* décrits jusqu'à présent; elle est, au contraire, disséminée d'une manière très irrégulière dans la pâte des globules, et il est visible que sa forme est celle des amygdaloïdes qu'on trouve dans la pâte des roches ignées; cette calcédoine a donc rempli des *cavités* ou des *cellules*, qui ont été produites à l'intérieur de ces globules par le dégagement d'un gaz, et par conséquent ces *globules* sont *anormaux* par *expansion intérieure.*

Expansion extérieure. — Les *globules anormaux* à expansion intérieure que je viens de décrire sont très exceptionnels; mais les globules que je vais décrire maintenant sont très fréquents. Ils diffèrent complétement des précédents en ce qu'au lieu de contenir des *cellules*, ils sont, au contraire, entourés par une *cellule*, dans laquelle ils se sont développés; ces *globules* sont don *canormaux* par *expansion extérieure*.

Ils se trouvent dans certaines roches celluleuses, notamment dans les obsidiennes, dans les perlites et dans les trachytes: souvent ils sont disposés suivant des zones parallèles, comme cela a lieu pour les *cellules;* souvent aussi ils sont contigus comme les grains d'un chapelet. Quelquefois ils se sont développés, suivant un plan dans lequel ils communiquent entre eux par une multitude de canaux très sinueux : lorsqu'on casse la roche suivant ce plan, on peut obtenir des dessins très bizarres, tels que celui de la fig. 10, pl. II, qui a été copié sur une obsidienne de l'île de Milo.

La figure 11, pl. III, montre plusieurs *globules à expansion extérieure*, qui ont été observés sur une obsidienne d'Ischia. On voit qu'ils ont une couleur blanche, qui contraste très fortement avec la couleur noire de la roche. Leur structure est rayonnée et légèrement zonée; ils sont d'ailleurs formés de fibres très ténues qui paraissent être feldspathiques.

On peut remarquer que ces globules sont tantôt sans *cavités*, tels que α (fig. 11, pl. III); tantôt avec *cavités*, notamment dans leur partie moyenne, tels que β; ces derniers globules passent d'ailleurs d'une manière insensible à de véritables *cellules*, telles que γ, dont les parois sont seulement tapissées sur certains points par des fibres blanches, identiques à celles qui formaient les globules précédents; enfin les *cellules* γ, en partie remplie, passent elles-mêmes à des *cellules* qui sont entièrement vides.

La figure 11, pl. III, donne une idée des dégradations présentées par les *globules*

qui passent à des *cellules*. On voit, en effet, que chacun de ces *globules* est complétement entouré par une *cellule*, dans l'intérieur de laquelle il s'est développé.

Il n'est d'ailleurs pas rare d'observer sur un même échantillon d'obsidienne tous les intermédiaires entre un *globule* et une *cellule* complétement vide, qui est le terme extrême des dégradations de ces globules *anormaux par expansion*.

J'ajouterai que les *cavités* de ces globules ont été remplies par les substances qui tapissent généralement les *cellules* de la roche ; ainsi, dans les obsidiennes d'Islande, par exemple, il y a fréquemment au-dessus des fibres feldspathiques de la silice blanche et nacrée qui est mamelonnée ou vermiculée, et qui ressemble assez à la silice des hauts-fourneaux ; dans certains cas, il y a de l'hyalite et d'autres minéraux des *cellules*. Dans les obsidiennes du Mexique, il y a même du péridot.

— Parmi les roches qui contiennent fréquemment des *globules anormaux par expansion extérieure*, on peut surtout citer les roches trachytiques de la Hongrie. Si nous prenons comme exemple la perlite globuleuse et lithoïde de la colline de Maad, environs de Tokay (1), nous trouvons que cette roche consiste en une pâte grise, dans laquelle il y a des cristaux d'orthose vitreux, du quartz, du mica noir éclatant ; elle renferme des globules normaux formés par une pâte feldspathique grisâtre, au centre de laquelle il s'est quelquefois séparé de l'orthose blanc ; elle renferme aussi des *cellules* très irrégulières, dont les parois sont tapissées par la pâte feldspathique qui constitue les globules ; entre ces deux extrêmes, il y a des *globules anormaux par expansion extérieure*, tels que ceux représentés par la figure suivante.



Ces globules sont formés par une pâte feldspathique fibreuse et blanc grisâtre *n*, qui ne diffère pas de celle des globules normaux de la même roche ; cette pâte peut d'ailleurs se détacher assez facilement des parois des *cellules* qu'elle tapisse. Dans les *cavités* restées vides à l'intérieur de cette pâte, et postérieurement à sa solidification, il s'est développé de petits mamelons de silice blanche *s* qui lui sont superposés.

Le croquis ci-dessus montre bien que la pâte de ces globules anormaux a subi elle-même des retraits qui ont produit des *cavités* ressemblant à celles des *globules anormaux par contraction* : ces globules sont donc *anormaux* à la fois par *expansion* et par *contraction*. Ils passent d'ailleurs d'une manière insensible aux *globules anormaux par contraction*, et il n'y a pas de limite nette entre ces deux variétés de globules, qui sont cependant si différents lorsqu'on n'étudie que les types extrêmes.

Cristaux indépendants.

L'étude de la structure des globules fait voir qu'ils peuvent renfermer divers cristaux isolés, non orientés, relativement au centre du globule, et irrégulière-

(1) Collection rapportée de Hongrie par Beudant et déposée à l'École des mines de Paris.

ment disséminés dans sa pâte ; il est visible que ces cristaux n'ont pas concouru à la formation du globule, et je les appelle en conséquence *cristaux indépendants.*

Les minéraux qui se sont séparés en *cristaux indépendants* sont surtout le *quartz*, l'*orthose* et les *feldspaths* du sixième système ; mais on peut citer aussi l'*amphibole*, le *mica*, le *fer oligiste*, la *pyrite de fer*.

Les *globules normaux* peuvent renfermer des *cristaux indépendants*, et les *globules anormaux* par contraction en renferment toujours.

Les figures des planches II, III, IV, font voir suffisamment quel est le mode de gisement des *cristaux indépendants* dans les *globules normaux* ou *anormaux*, et je vais d'ailleurs décrire quelques globules qui en renferment.

Dans certains cas, les *cristaux indépendants* sont au centre même du globule autour duquel ils sont confusément orientés : c'est ce qui a lieu, par exemple, pour le globule du rétinite d'Islande qui a été représenté figure 13, pl. II, au centre duquel il y a des cristaux de feldspath orthose *o*, et quelques grains d'amphibole hornblende *a*, qui sont entourés par un globule à pâte feldspathique dont la structure est irrégulière et ondulée : c'est ce qui a lieu également pour les globules des trachytes de la Hongrie, qui présentent quelquefois à leur centre des cristaux d'orthose, de quartz et de mica (1).

Ces cristaux au centre des globules peuvent être comparés aux noyaux qu'on observe souvent dans les concrétions cristallines, notamment au centre des oolithes ; ils doivent être considérés comme des *cristaux indépendants*, car ils se sont solidifiés avant le globule, et, par conséquent, bien qu'ils aient pu lui servir de noyau et déterminer le groupement de ses différentes parties, ils n'ont cependant pas contribué d'une manière directe à sa formation.

Les globules, tels que ceux d'Islande et de Hongrie que nous venons de décrire, forment en quelque sorte la transition entre les globules sans *cristaux indépendants* et entre les globules *avec cristaux indépendants.*

— Le plus généralement les *cristaux indépendants* ne sont pas au centre du globule, et ils ne sont pas orientés relativement à ce centre ; ils sont, au contraire, disséminés irrégulièrement dans la pâte du globule.

On voit surtout ces cristaux d'une manière très nette dans les globules anormaux qui sont représentés sur les planches III et IV. Quand on ne les aperçoit pas immédiatement, il est facile de les faire apparaître en traitant l'échantillon par l'acide fluorhydrique.

Les *cristaux indépendants* sont le plus souvent des cristaux de *quartz ;* cependant il y a aussi dans les globules anormaux des cristaux d'*orthose*, et surtout de *feldspath* du sixième système.

Quartz. — Les cristaux de *quartz* s'observent, par exemple, dans les globules anormaux des porphyres de l'Esterel, du Thuringerwald, de la Saxe, dans ceux des

(1) Beudant, *Voyage en Hongrie*, t. III, p. 348.

trachytes de l'Islande ; mais c'est surtout dans les globules anormaux des pyromérides qu'ils sont très abondants. Ils sont hyalins et leurs arêtes sont vives, quoique leurs dimensions soient généralement petites ; ils sont quelquefois terminés à leurs deux extrémités, et leur forme est alors celle du dodécaèdre triangulaire comme dans le porphyre quartzifère. Ces cristaux de *quartz q* sont représentés sur les figures 4 et 8, pl. III, ainsi que sur les figures 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17, pl. IV.

Il importe de remarquer que les *cristaux indépendants du quartz* peuvent être engagés en partie dans le globule et en partie dans la pâte qui l'enveloppe, comme on le voit par la figure 15, pl. IV ; il en est d'ailleurs de même pour tous les *cristaux indépendants.*

Feldspath. — Les cristaux de *feldspath f* du sixième système sont abondants dans les globules anormaux des pyromérides, notamment dans ceux de ces globules qui ont un éclat gras (fig. 6, 15, 17, pl. IV). Ils présentent des lamelles allongées et striées qui ont de petites dimensions ; leur couleur est blanche, blanc verdâtre, rouge pâle, rouge vif. Dans les pyromérides, ces cristaux m'ont paru se rapporter à l'albite.

Orthose. — Les cristaux d'*orthose o* sont abondants dans les globules anormaux des trachytes, des rétinites et de divers porphyres (fig. 13, pl. II ; fig. 1, pl. III). Bien qu'ils soient généralement petits, ils sont plus gros que les cristaux de feldspath du sixième système; leur couleur est blanche et quelquefois rougeâtre.

Amphibole, mica. — Les cristaux d'*amphibole a* sont noirs ou noirâtres, de même que les cristaux de *mica m ;* on les observe surtout dans les trachytes, dans les perlites et dans les rétinites.

Le globule anormal, qui est représenté ci-contre, montre deux cristaux d'*amphibole* hornblende *a*, qui ont une belle couleur noire, et une longueur de 6 millimètres : ce globule se trouve dans le trachyte de Rauda en Islande.

Les figures 13, 14, pl. II, ainsi que les figures 1, 2, 4, pl. IV, montrent également des cristaux d'*amphibole a.*

Enfin le globule de la minette, qui est représenté page 307, contient des cristaux de *mica m.*

Fer oligiste, pyrite. — Le *fer oligiste* et la *pyrite de fer* sont en *cristaux indépendants* dans les globules anormaux ainsi que dans les globules normaux. Le *fer oligiste* est même très fréquent dans les globules des pyromérides ; tantôt il est disséminé dans leur pâte ; tantôt il a cristallisé dans leurs cavités, et ses cristaux sont alors superposés aux cristaux de quartz qu'elles contiennent.

Quelquefois les cristaux de *fer oligiste* forment une zone très régulière autour du centre du globule vers lequel ils sont orientés : c'est ce que j'ai constaté, par exemple, dans certains globules normaux de la pyroméride de Corse. Le *fer oli-*

giste cesse alors d'être en *cristaux indépendants*, et l'on conçoit qu'il puisse en être de même pour les autres minéraux que je viens d'énumérer, surtout pour les feldspaths, puisqu'ils constituent les globules.

Globules indépendants. — Un globule peut contenir non seulement des cristaux indépendants, mais même des *globules indépendants*.

En effet, la figure 7, pl. I, ainsi que la figure 11, pl. II, donnent des exemples de globules normaux à *globules indépendants :* on voit cependant que ces globules tendent déjà à s'orienter suivant des zones ou suivant des rayons.

La figure 4, pl. IV, donne un exemple de globules anormaux avec *globules indépendants ;* mais un exemple remarquable est surtout donné par le globule anormal, représenté ci-contre, que j'ai observé dans le trachyte de Rauda. On voit, en effet, qu'un petit globule étoilé, très régulier et presque sphérique, s'est développé dans la pâte *n* de ce globule.

— Il importe de remarquer que les *cristaux indépendants* qui se trouvent dans la pâte des globules anormaux ne sont aucunement brisés; lors même qu'ils sont minces et allongés, comme les cristaux d'*amphibole*, de *feldspath* du sixième système et d'*orthose*, ils ne portent aucune trace des déchirures subies par la pâte ; ils peuvent seulement être traversés, comme le reste du globule, par de petits filets de quartz provenant de fractures quelquefois très récentes. Il en est de même pour le *globule indépendant*, duquel il vient d'être parlé, et qui se trouve dans un globule de Rauda. Or, comme les cavités des globules anormaux résultent visiblement de retraits, on doit nécessairement conclure de la remarque précédente que les *cristaux*, ainsi que les *globules indépendants*, sont postérieurs à la formation des cavités.

On peut encore observer que les globules dans lesquels le feldspath est bien cristallin et s'est bien séparé de la roche, sont ceux qui ont une structure rayonnée, et notamment ceux qui sont étoilés, comme ceux représentés figures 1, 2, 3, 4, pl. I. Au contraire, les globules dans lesquels le feldspath est resté à l'état de pâte, sont ceux qui ont la structure zonée, comme ceux représentés figures 14, 15, 16, 17, pl. II.

Si l'on jette les yeux sur les globules *avec cristaux indépendants*, et surtout sur ceux représentés par les planches III et IV, on voit que ces globules ont généralement une structure rayonnée assez confuse ; au contraire, les globules *sans cristaux indépendants* ont une structure rayonnée très nette.

Comme les *cristaux indépendants* accusent dans un globule une faible tendance à cristalliser, on doit donc admettre qu'un globule est d'autant plus cristallin que sa structure rayonnée est mieux caractérisée.

La structure zonée, lorsqu'elle existe seule, indique au contraire un globule peu cristallin.

Filons de quartz.

Les *globules normaux* ou *anormaux* sont souvent traversés par des *filons* ou par des *veinules de quartz*. Il suffit pour s'en convaincre d'examiner l'une ou l'autre des planches de ce Mémoire ; je signalerai particulièrement les globules qui sont représentés figure 8, pl. I ; fig. 4, pl. II ; fig. 6, 8, 16, pl. IV. Les *filons de quartz* qui coupent complétement ces globules sont désignés par *t t'*.

Les *veinules* de *quartz* sont surtout extrêmement fréquentes dans les globules de Wuenheim ; ce qui ne doit pas surprendre, puisque nous verrons plus loin que la roche est complétement pénétrée par des *filons* de silice. Ce *quartz* des *veinules* est blanc, rouge, jaune, et il peut avoir des couleurs variées.

Quand les globules ont été écrasés ou brisés, les joints de fracture ont été ressoudés par du *quartz* : ainsi le globule de gauche, dans la figure 9, pl. I, a visiblement été comprimé par une force horizontale ; il s'est rompu en quatre fragments principaux qui, sur la figure, ont à peu près la forme de secteurs de cercle ; du *quartz* a d'ailleurs pénétré entre tous les débris et les a ressoudés postérieurement.

Les globules peuvent quelquefois être brisés en un très grand nombre de fragments, qui non seulement ont été séparés l'un de l'autre, mais qui ont même été entraînés à une assez grande distance.

Ainsi la partie gauche du globule de Wuenheim (fig. 1, pl. II) a été entièrement arrachée, et ses fragments ont ensuite été dispersés assez loin ; comme dans les globules précédents, du *quartz s* a d'ailleurs entouré tous les fragments.

Il résulte donc de ce que nous venons de voir, que tous les vides formés dans les globules riches en silice ont été complétement remplis par du *quartz*.

Gisement des globules.

Les *roches globuleuses*, dans lesquelles se trouvent les globules que nous venons d'étudier spécialement, sont : le *granite*, l'*eurite*, la *pyroméride*, le *trachyte*, le *rétinite*, la *perlite*, l'*obsidienne* et divers *porphyres*.

On attribue généralement une origine ignée à toutes ces roches ; mais elles diffèrent toutefois complétement par leur âge, par leur structure, ainsi que par leur composition minéralogique et chimique ; il est donc très remarquable que les globules qui se sont développés dans des roches si différentes aient autant d'analogie dans leur structure et dans leur composition chimique.

Ces roches globuleuses présentent, du reste, un caractère commun qui paraît avoir été une condition essentielle du développement des globules ; elles ont toutes un *excès de silice :* c'est, en effet, ce qu'il est facile de constater en faisant

connaître sommairement leurs principaux caractères minéralogiques et chimiques ainsi que leur *gisement.*

— Si l'on considère d'abord les *granites globuleux*, on trouve qu'ils sont toujours très quartzeux : je me contenterai de citer comme exemple le *granite* que j'ai observé à Diamond-Rock (comté de Down, Irlande). Ce *granite* renferme assez fréquemment des globules étoilés qui atteignent plusieurs centimètres, et qui sont formés par des lamelles d'orthose autour desquelles il y a du quartz hyalin. Lorsqu'on étudie le *gisement* de ces globules, on voit qu'ils sont à la circonférence de druses tapissées par une grande variété de cristaux, mais surtout par des cristaux de quartz; ces globules se sont donc développés dans les parties du *granite* qui contiennent un grand excès de silice.

— Mais ce sont surtout les *pyromérides* qui sont très riches en silice, comme j'ai déjà eu l'occasion de le faire observer dans un autre travail; le plus souvent même elles contiennent un excès de silice qui a été introduit par des filons de quartz. Ainsi la *pyroméride* de la chaîne du Niolo (Corse) a été complétement pénétrée par des filons de quartz associé avec du fer oligiste.

— La *pyroméride* de l'île de Jersey, qui ressemble beaucoup à certaines variétés de la pyroméride de Corse dont les globules sont anormaux, est également très riche en silice. M. Transon a constaté, d'ailleurs, que dans la baie de Boulay, elle s'est développée au contact d'un porphyre quartzifère avec le grès d'Anneport, c'est-à-dire au contact d'une roche très riche en silice.

— La *pyroméride* de Wuenheim, dont la découverte est due à M. Kœchlin-Schlumberger, est de même complétement pénétrée par de la silice qui se présente dans la roche sous des états très variés. Cette silice est généralement à l'état de quartz; elle est associée avec de la baryte sulfatée et avec un peu de fer oligiste.

Les *pyromérides* d'Andlau et de Saint-Maurice sont aussi pénétrées de quartz hyalin, et elles contiennent, soit dans leur pâte, soit dans leurs cavités, des grains ou des lamelles de fer oligiste (1).

— Si nous étudions maintenant le *gisement* des *porphyres globuleux* les plus remarquables, nous trouvons qu'ils sont également très riches en silice.

En effet, les *porphyres globuleux* de Thuringerwald sont, d'après MM. Credner et Naumann (2), en relation intime avec des porphyres à cavités plus ou moins régulières, qui sont remplies par de la calcédoine, du quartz, du fer oligiste, de la chaux carbonatée, de la baryte sulfatée et de la chaux fluatée. Ces divers minéraux, et surtout la calcédoine et le quartz, s'observent jusque dans les globules eux-mêmes.

— Les *porphyres globuleux* du Hanskopf, près d'Oppenau, de Schriesheim, de

(1) Voyez pour plus de détails sur la composition et sur le gisement des pyromérides, *Bull. de la Soc. géol.*, 2e sér., t. IX, p. 180 et suiv.

(2) Naumann, *Lehrbuch der Geognosie*, t. I, p. 617. — Credner, *Heimathskundt de Schulze*, IIIe volume. Gotha, 1847.

de Ziegelhausen dans le duché de Bade, sont, d'après MM. Hausmann et G. Leonhard (1), complétement pénétrés par des filons, dans lesquels la silice se présente sous des états extrêmement variés.

— Le *porphyre globuleux*, observé par M. Cordier (2) aux environs de Fréjus, sur la rive gauche du Reyran, au lieu dit Coutiguière, près de la Bastide-Ferrant, est également très siliceux ; indépendamment du quartz hyalin et cristallisé, il contient une grande quantité d'un quartz qui a une très belle couleur verte, et qui se retrouve avec beaucoup de constance dans la plupart des *roches globuleuses* à structure granitoïde.

Les *porphyres globuleux* de l'Esterel se sont surtout développés sur trois points de l'Esterel, notamment aux collines du Deffant, au revers nord de la montagne de Grane, aux environs d'Agay (3) ; d'après M. Coquand, ce sont des variétés de mélaphyres, et ils peuvent d'ailleurs passer à de véritables mélaphyres, contenant des amygdaloïdes de chaux carbonatée. Ces *porphyres globuleux* de l'Esterel sont souvent pénétrés de quartz, de jaspe, de calcédoine, et il importe surtout de remarquer qu'ils ont fait éruption à travers des grès bigarrés, c'est-à-dire à travers des roches extrêmement riches en silice.

— Sir H. de La Bêche et M. Ramsay ont découvert dans le pays de Galles des *porphyres globuleux*, qui sont très remarquables par la grosseur de leurs globules. Ces porphyres, qui s'observent dans le Carnarvonshire et dans le Merionethshire, ne contiennent pas d'orthose ; ils sont verts, verdâtres ou grisâtres : leur feldspath est lamelleux et à éclat gras ; il appartient au sixième système, et par conséquent la soude en est l'alcali dominant. A Llanberis, à Digoed (Carnarvonshire), leurs globules ont quelquefois près d'un décimètre : ces globules, qui sont généralement anormaux, sont formés par une pâte feldspathique verdâtre ou grisâtre, très siliceuse ; leurs cavités sont tantôt partiellement remplies par des cristaux de quartz hyalin et tantôt complétement remplies par de la silice, qui est à l'état de quartz ou même de silex. Au N.-O. de Bala (Merionethshire), les globules se sont quelquefois développés suivant des zones qui sont parallèles entre elles ; de plus ils sont accolés les uns aux autres et ils sont réunis en chapelets avec beaucoup de régularité : on sait que les globules des obsidiennes présentent fréquemment cette disposition.

Il est remarquable que les globules du pays de Galles aient une structure qui rappelle celle des globules les plus récents ; car ils se trouvent dans des porphyres très anciens et qui sont vraisemblablement contemporains de l'époque silurienne. Si les cavités de ces globules ne sont pas toujours remplies, cela tient sans doute à ce que les porphyres, dans lesquels elles se sont formées, ne sont pas aussi riches en silice que ceux que j'ai décrits précédemment ; quelque-

(1) *Abhandlungen der Koëniglischen Gesellschaft zu Gottingen*, t. II. — *Neues Jahrbuch* (1846), p. 42.

(2) Collection de Géologie du Jardin des Plantes.

(3) *Mém. de la Soc. géol.*, 1848, p. 350, 351.

fois cependant ces porphyres sont pénétrés par du quartz ; ainsi, par exemple, à Burth-Glas, dans le Merionethshire, ils ont des cellules qui sont complétement remplies par un quartz-silex grisâtre.

— Les *roches globuleuses* sont surtout très abondantes dans la Hongrie, notamment à Tolesva, à Tokay, à Koenigsberg : ces roches, qui sont des *trachytes*, des *porphyres molaires*, des *perlites*, des *obsidiennes*, sont toutes extrêmement riches en silice ; en outre, elles sont souvent pénétrées par des veinules de silice, qui présentent de nombreuses variétés de quartz, de silex, de calcédoine et même d'opale (1).

— Le *gisement* des *roches globuleuses* de l'Islande a été observé par M. E. Robert dans les montagnes de Baula, Rauda, Sirholt, Sandur et Hrafntinnuhriggur (2). Ces roches sont des *trachytes*, des *rétinites*, et quelquefois des *obsidiennes* : elles sont souvent associées, et elles présentent même des passages insensibles l'une à l'autre. Elles ont incontestablement une origine volcanique, bien qu'elles se soient fréquemment répandues sous forme de nappes.

Ces *roches globuleuses* de l'Islande appartiennent au groupe de celles que M. Bunsen désigne d'une manière générale sous le nom de *trachytes ;* elles sont toutes très riches en silice, car leur teneur moyenne en silice est de 76,67 pour 100 (3). Il importe d'ailleurs de remarquer que ces roches sont souvent traversées par des veines de calcédoine et de jaspe rouge ; c'est, par exemple, ce qui a lieu à Rauda : dans un assez grand nombre d'échantillons, j'ai même observé que les globules se sont surtout développés près de la salebande des filons de jaspe.

— Il est inutile de multiplier les exemples qui précèdent, et l'étude du *gisement* des *roches globuleuses* que nous avons décrites nous fait voir qu'elles sont le plus souvent pénétrées par des filons de silice, indépendamment de ce qu'elles peuvent contenir des grains de quartz hyalin, et de ce qu'elles sont elles-mêmes déjà très riches en silice ; cette silice est quelquefois accompagnée par du fer oligiste et par d'autres minéraux des filons ; elle se présente dans les *roches globuleuses* sous les états très variés de quartz hyalin, d'améthyste, de plasma, d'agate, de calcédoine, de silex, de jaspe, de cacholong, de demi-opale, d'opale, d'hyalite.

— Il importe d'ailleurs de remarquer que les *roches globuleuses* renferment le plus souvent un excès de silice, bien qu'elles soient elles-mêmes pauvres en silice ; c'est ce qu'il est facile de constater pour celles dont la structure globuleuse est la mieux caractérisée.

En effet, la *diorite orbiculaire* de Corse renferme du quartz, bien que la eneur en silice de son feldspath soit seulement de 49 pour 100. La *diorite* de Faymont, qui est aussi *orbiculaire* et dont le feldspath a une teneur en silice de 58 pour 100, renferme également beaucoup de quartz (4).

(1) Beudant, *Voyage en Hongrie*, t. III, p. 481. — G. Leonhard, *Die quartzführende Porphyre*, p. 156.

(2) Eugène Robert, *Voyage en Islande et au Groënland*, p. 249, 250, 278, 300.

(3) *Poggendorff Ann.*, t. LXXXIII, p. 204.

(4) *Ann. de ch. et de phys.*, 3e sér., t. XXIV. — *Annales des mines*, 4e sér., t. XVI, p. 356.

Les globules de la *variolite* de la Durance ont de même une teneur en silice qui est supérieure à celle du labrador ; car, dans un échantillon, je l'ai trouvée de 56 pour 100. On observe d'ailleurs assez souvent des veinules de quartz dans la *variolite*.

Le *basalte globuleux* du Hohenhagen, près de Gœttingue, renferme des globules qui, d'après MM. Hausmann et Schnedermann, sont formés de feldspath orthose; par conséquent, ce basalte a aussi une teneur en silice exceptionnelle ; il y a, du reste, entre la teneur en silice de sa pâte et entre celle de son orthose une différence du même ordre que celle qui existe entre la teneur en silice des feldspaths les plus silicatés et entre celle du quartz.

Enfin, lorsque la *minette* est *globuleuse*, ses globules se développent près de la salebande de ses filons, c'est-à-dire dans une partie de la roche dans laquelle le refroidissement a dû être rapide ; mais il faut remarquer aussi que ces globules se trouvent généralement au contact de roches granitiques, dont la teneur en silice est toujours plus élevée que celle de la *minette*.

Cependant le *porphyre quartzifère* devient quelquefois *globuleux* dans des circonstances de *gisement* inverses de la précédente, et lorsqu'il se trouve au contact de roches dont la teneur en silice est moins élevée que la sienne. C'est ce qui a lieu, par exemple, à la Guette (Côte-d'Or), où M. G. de Nerville a observé un *porphyre quartzifère*, qui est injecté dans un granite porphyroïde peu riche en silice ; près de sa salebande et sur une épaisseur de $0^m,40$ environ, ce porphyre a pris néanmoins une structure rubannée et globuleuse. Mais il est facile de constater que ce *porphyre quartzifère* est lui-même riche en silice, surtout à sa salebande ; par conséquent, il est probable que, dans l'éruption, la silice se sera concentrée vers la salebande du filon.

On comprend d'ailleurs que, dans certains cas, une simple action de contact aurait pu suffire pour développer dans une roche la structure globuleuse.

— L'étude du *gisement des globules* nous montre donc qu'une *roche globuleuse* contient généralement une quantité de silice bien supérieure à celle qui est nécessaire au feldspath qui lui sert de base ; cet *excès de silice* qui provient souvent de filons siliceux ayant complétement pénétré la roche, a gêné la cristallisation normale du feldspath et a déterminé sa réunion en globules.

En outre, les roches silicatées, pauvres ou riches en silice, qui ont une structure globuleuse, présentent toujours quelque anomalie dans leur composition chimique ; quand cette anomalie disparaît, elles reprennent la structure porphyrique, et il n'est pas rare de voir la structure globuleuse et la structure porphyrique réunies sur le même échantillon.

— Dans la *première partie* de ce Mémoire, j'ai étudié la *composition*, la *structure*, le *gisement* des globules, et je me suis borné autant que possible à l'observation immédiate des *faits*.

Mais il importe maintenant de coordonner tous ces *faits* et de les relier entre

eux par une *théorie :* c'est le but que je me propose dans la *deuxième partie* de ce Mémoire, dans laquelle je vais exposer une *théorie générale de la formation des globules.*

THÉORIE GÉNÉRALE DE LA FORMATION DES GLOBULES.

Tous les *globules* qui ont été décrits dans ce Mémoire, qu'ils soient *normaux* ou *anormaux*, contiennent soit des feldspaths, soit une pâte feldspathique.

Or, lorsque la roche était à l'état liquide, on comprend que les molécules de feldspath ont dû commencer par se réunir entre elles, en vertu de l'attraction qu'elles exerçaient les unes sur les autres. Dans des roches ordinaires, ces molécules auraient formé des cristaux plus ou moins gros de feldspath sur tous les points où elles se sont agglomérées ; dans les *roches globuleuses*, elles ont formé des globules, c'est-à-dire des groupements plus ou moins réguliers d'aiguilles feldspathiques.

Des causes exceptionnelles ont donc empêché la cristallisation normale du feldspath ; parmi ces causes, il faut placer en première ligne l'excès de silice de la roche.

On comprend, en effet, que la présence d'un excès de silice dans une roche, qui est déjà très riche en silice lorsque sa composition est normale, a nécessairement dû gêner la cristallisation du feldspath ; par suite, lorsque cette roche s'est solidifiée, il s'est passé quelque chose d'analogue à ce qu'on observe dans les dissolutions salines, qui se prennent en masse radiée ou globuleuse quand elles sont mélangées à d'autres substances.

On conçoit également que la grande richesse en silice de la roche ait encore donné lieu à une solidification trop rapide, ou bien qu'elle ait empêché cette roche d'arriver à un degré de fluidité suffisant, pour que les cristaux de feldspath pussent s'y développer facilement.

Enfin, on doit aussi regarder comme une des causes de la formation des globules, la répulsion exercée entre le feldspath et la pâte très siliceuse qui l'accompagnait. En effet, jetons les yeux sur la figure 11, pl. II, qui nous montre un globule à structure cristalline très peu développée, et dans lequel le feldspath n et la silice q sont encore tels qu'ils étaient à l'état liquide et avant la solidification de la roche ; nous voyons que ces deux substances tendaient alors à s'isoler complétement l'une de l'autre, à peu près comme de l'eau et de l'huile ; par conséquent il y avait entre elles une répulsion mutuelle. Mais cette répulsion a pu dans certains cas être supérieure aux forces moléculaires, qui tendaient à former des cristaux de feldspath ; comme d'ailleurs elle s'exerçait également et normalement sur toute la surface des agglomérations, on comprend que ces agglomérations feldspathiques devaient par cette cause seule se réunir en globules se rapprochant de la forme sphérique.

Globules normaux.

Je m'occupe maintenant d'une manière spéciale de la *formation* des *globules normaux*, et je me propose de rechercher quel est l'ordre dans lequel se sont solidifiées leurs différentes parties.

Il importe d'abord de remarquer à ce sujet que la solidification des globules a généralement été instantanée, comme celle des cristaux qui se développent dans un liquide qui est près de repasser à l'état solide.

En outre, l'ordre dans lequel se sont solidifiés le feldspath ou la pâte feldspathique et le quartz, n'est pas constant dans une même roche; car, quand le globule ne contient pas de cristaux indépendants, la solidification du feldspath et de la pâte feldspathique a eu lieu la première, tandis qu'au contraire, quand le globule contient des cristaux indépendants de quartz hyalin, la solidification de ce quartz a eu lieu avant la solidification complète de la pâte feldspathique.

Cela posé, prenons comme exemple les globules de la pyroméride de Corse, et notamment le globule représenté figure 7, pl. I, qui peut être considéré comme un type résumant les caractères des *globules normaux*.

On voit que ce globule est très nettement séparé de la roche enveloppante. Sa circonférence présente des *zones* feldspathiques, qui sont d'abord mélangées de quartz et formées par une pâte feldspathique très siliceuse *n'*; à mesure qu'on s'éloigne de la circonférence, ces *zones* sont d'ailleurs de moins en moins mélangées de silice. La solidification du globule a donc commencé par ces *zones* feldspathiques, car, indépendamment de ce qu'elles sont formées de feldspath très impur, elles ont visiblement servi de support aux *aiguilles* feldspathiques *convergentes*.

Ces *aiguilles convergentes* se sont implantées par leur base sur la *zone* intérieure déjà solidifiée à la circonférence, et elles se sont développées suivant les rayons du globule, leur pointe étant dirigée vers le centre.

Les *aiguilles divergentes*, qui ont ordinairement la forme de fuseaux, ont rempli les interstices laissés par les *aiguilles convergentes* autour desquelles elles se sont elles-mêmes modelées : dans le globule dont nous nous occupons spécialement (fig. 7, pl. I), elles sont implantées par une de leurs extrémités sur un *noyau* central, qui est formé par une pâte feldspathique zonée et très siliceuse *n'*.

La solidification des *globules normaux*, à *aiguilles convergentes* et *divergentes*, a donc généralement commencé à la circonférence, et, par suite, les aiguilles feldspathiques ont cristallisé comme dans un vase fermé qui aurait eu la forme du globule; elles se sont développées à la fois de la circonférence vers le centre et du centre vers la circonférence.

La silice servait, en quelque sorte, d'eau-mère, et elle a rempli tous les interstices entre les *aiguilles* et entre les *zones* feldspathiques : elle s'est solidifiée après le feldspath de même que dans le granite.

Les *aiguilles convergentes* ont repoussé la silice vers le centre, tandis que les *aiguilles divergentes* l'ont repoussée vers la circonférence ; c'est ce qui explique pourquoi la silice est plus ou moins rapprochée du centre, suivant que les *aiguilles convergentes* sont plus ou moins grandes.

Tantôt cette silice s'est séparée à l'état de quartz hyalin qu'on observe surtout entre les *aiguilles ;* tantôt elle a été assez abondante pour gêner la cristallisation en *aiguilles* de la pâte feldspathique qui restait, et elle forme avec cette dernière un *noyau* feldspathique très siliceux qui est au centre du globule.

Si l'on considère une *aiguille* en particulier, notamment l'une de celles représentées sur la figure 7, pl. I, on peut voir qu'elle contient habituellement dans son intérieur du quartz *q*, ou du moins de la silice plus ou moins impure ; la solidification d'une seule *aiguille* s'est donc opérée absolument de la même manière que celle du globule entier, ou que celle des petits globules représentés figure 11, pl. II : cette solidification a commencé à la circonférence, et la silice, enveloppée dans la capsule ainsi formée, a été repoussée vers l'intérieur de l'*aiguille.*

Le globule, figure 7, pl. I, dont nous venons d'étudier la *formation*, est complexe, et il se compose, en réalité, de deux globules bien distincts : l'un à *aiguilles convergentes*, l'autre à *aiguilles divergentes.*

Lorsqu'un globule est simple et à *aiguilles convergentes*, il résulte de ce qui vient d'être dit, que sa solidification a commencé à la circonférence.

Lorsqu'un globule est simple et à *aiguilles divergentes*, il est probable que sa solidification a eu lieu simultanément sur toute la longueur de son rayon, ou qu'elle s'est propagée du centre vers la circonférence ; ce dernier cas paraît s'être présenté pour les *aiguilles* feldspathiques de la figure 4, pl. II, ainsi que pour celles de la figure 5, pl. II, qui se sont groupées autour d'un noyau central.

On peut remarquer cependant que, même dans le globule simple d'Oppenau qui est représenté par la figure 3, pl. I, la solidification s'est propagée de la circonférence vers le centre. Si l'on cherche, en effet, à se rendre compte de la formation de ce globule d'après l'étude de sa structure, on voit qu'au moment où il s'est solidifié, chacune de ses molécules était soumise au moins à l'action de deux forces. La première, qui résultait de la cristallisation, émanait du centre du globule, et allait en diminuant avec la distance au centre ; c'était une force *centrifuge.* La deuxième résultait de la répulsion mutuelle du feldspath et de la calcédoine ; elle agissait normalement à la surface du feldspath, et par suite à la circonférence du globule : elle devenait une force *centripète.*

On conçoit que les molécules de feldspath devaient être repoussées à une distance du centre telle, que la force *centrifuge* diminuât jusqu'à devenir égale à la force de répulsion mutuelle, ou à la force *centripète ;* cette distance est mesurée par le rayon du globule. On conçoit aussi que les molécules de feldspath tendaient à s'agglomérer à la circonférence du globule, figure 3, pl. I, et à y former une

couronne continue, comme cela a lieu dans les globules à aiguilles convergentes. Mais le globule, qui était complétement entouré de calcédoine pure, ne pouvait s'augmenter par une addition de feldspath pris en dehors de sa circonférence, et, d'un autre côté, les mouvements du feldspath vers la circonférence n'étaient possibles qu'autant que ce feldspath était encore fluide dans le centre du globule ; par conséquent, même dans le globule simple et à *aiguilles divergentes*, qui est représenté par la figure 3, pl. I, la solidification s'est propagée de la circonférence vers le centre.

Lorsqu'un globule présente à la fois la structure rayonnée et la structure zonée sur toute la longueur de son rayon (fig. 14 et 17, pl. II), il n'est plus possible d'établir un ordre dans la solidification de ses différentes parties ; il est visible que les forces moléculaires qui ont formé le globule, ont orienté en même temps toutes ses parties autour de son centre ; par conséquent, la solidification de ce globule a eu lieu comme celle d'un cristal unique, et elle a été simultanée.

—La netteté des globules de la pyroméride permet de vérifier facilement ce qui vient d'être dit sur la *formation* des globules ; mais les considérations qui précèdent sont générales, et elles s'appliquent à tous les globules feldspathiques qui ont été étudiés : elles sont d'ailleurs indépendantes de la nature du feldspath et de la richesse en silice de la roche.

Ainsi, par exemple, bien que la variolite de la Durance soit pauvre en silice et bien que son feldspath appartienne au sixième système (1), ses globules présentent les mêmes variétés de structure que les globules de la pyroméride qui est très riche en silice et qui a pour base du feldspath orthose.

Il est facile de s'en convaincre en jetant les yeux sur les trois globules représentés par les figures 18, 19, 20, pl. II, qui montrent bien la structure des globules de la variolite : on voit, en effet, que les aiguilles feldspathiques ont encore repoussé, soit vers la circonférence (fig. 20), soit vers le centre (fig. 19), la pâte impure enveloppée par les globules : aussi observe-t-on généralement à l'intérieur de ces globules une tache de couleur foncée qui a la forme d'une zone (fig. 20), ou le plus souvent celle d'un cercle central (fig. 19). En outre, dans le globule de la figure 19, pl. II, qui est à *aiguilles convergentes*, la solidification a eu lieu de la circonférence vers le centre ; dans le globule de la figure 18, pl. II, qui est à *aiguilles divergentes*, la solidification a eu lieu du centre vers la circonférence ; dans le globule de la figure 20, pl. II, qui est à la fois à *aiguilles convergentes* et *divergentes*, la solidification a eu lieu à peu près simultanément à la circonférence et au centre, mais toutefois elle a commencé à la circonférence.

— La *formation* des globules à structure fendillée et entrelacée, tels que ceux qui sont représentés figure 5, pl. I, est d'ailleurs exceptionnelle, et elle est

(1) *Annales des mines*, 4e série, t. XVII, p. 116.

visiblement subordonnée à des retraits; je ne m'occuperai donc de leur *formation* que quand j'étudierai la contraction dans les globules.

Globules anormaux.

Lorsque les *globules* sont *anormaux*, il est plus difficile d'expliquer leur *formation;* je vais toutefois proposer quelques conjectures basées sur les caractères minéralogiques et chimiques et surtout sur la structure de ces globules.

Les *globules anormaux* résultent aussi de la force d'affinité et de la tendance d'un feldspath à cristalliser, mais cette tendance était beaucoup plus faible que dans les globules normaux ; aussi les *globules anormaux* sont-ils très irréguliers et doivent-ils être regardés comme des concrétions, dans lesquelles il s'est seulement formé des fibres feldspathiques. La tendance à cristalliser était même assez faible pour que des cristaux indépendants de quartz hyalin et de feldspath pussent toujours se développer dans l'intérieur du globule sans s'orienter relativement à son centre : ainsi que je l'ai déjà fait observer antérieurement, ces cristaux indépendants se sont, en effet, développés dans le globule comme s'il n'existait pas, et comme ils se seraient développés dans la pâte d'un porphyre.

Formation des cavités.

D'après la définition que nous en avons donnée, les *globules anormaux* sont caractérisés par des *cavités* dont il reste maintenant à expliquer la *formation.*

Or les *cavités* les plus fréquentes dans ces globules sont celles qui sont représentées par la figure 1, pl. III : elles sont très grandes, et leur volume est souvent une proportion très notable du volume du globule ; elles sont d'ailleurs tantôt arrondies et zonées, tantôt anguleuses et étoilées : dans ce dernier cas, elles sont, en outre, centrales, et leur convexité est généralement tournée vers le centre du globule. Il me paraît résulter de leurs caractères qu'elles ne peuvent être attribuées qu'à des phénomènes de retraits tels que ceux sur lesquels M. Constant Prévost a depuis longtemps appelé l'attention des géologues (1). Ces *cavités* ont donc été produites par une *contraction;* en sorte que l'étude de leur *formation* revient en réalité à l'étude de la *contraction* du globule.

On peut d'ailleurs se demander si la *contraction* du globule a eu lieu lorsqu'il était *solide, liquide* ou *gazeux?* Par conséquent, il est nécessaire de rechercher, d'une manière générale, quelles sont les *contractions* qui s'opèrent dans un globule supposé à l'*état solide,* à l'*état liquide* ou même à l'*état gazeux.*

Contraction à l'état solide.

Je commence par étudier la *contraction* qui s'opère dans le globule lorsqu'il est à l'*état solide,* et lorsqu'il passe de l'état liquide à l'*état solide.*

(1) Constant Prévost : *Documents pour l'histoire des terrains tertiaires,* p. 146 et suiv.

Cette *contraction* résulte, 1° du refroidissement, 2° de la cristallisation, 3° du changement d'état.

Or il est facile de reconnaître que la *contraction à l'état solide* résultant de ces trois causes réunies doit être petite et assez régulière.

Cette *contraction* doit être petite ; en effet, 1° le retrait, résultant du refroidissement d'un silicate, est lui-même extrêmement petit; 2° la variation de volume, résultant du passage d'un silicate fondu de l'état liquide à l'état solide, est également petite; 3° le retrait, résultant du passage d'un silicate de l'état vitreux à l'état cristallin, ne dépasse guère 0,1 du volume de ce silicate, lors même qu'il est très riche en silice (1).

Cette *contraction* doit de plus être jusqu'à un certain point régulière ; car les retraits desquels elle provient s'exercent quelquefois lentement, et en tout cas symétriquement sur toutes les parties du globule.

Les *cavités* produites par la *contraction à l'état solide* sont donc petites et assez régulières.

— Cela posé, je recherche quelles sont parmi les *roches globuleuses* celles dans lesquelles on trouve la trace d'une *contraction à l'état solide?*

Or les perlites et les rétinites sont souvent fendillés et traversés dans tous les sens par des fissures très fines et très nombreuses; il est donc visible que ces fissures résultent d'une *contraction* qui a eu lieu lorsque ces roches étaient déjà au moins en partie à l'*état solide*.

On peut observer, en effet, que les globules des perlites et des rétinites, desquels il est question ici, ne sont pas rayonnés, qu'ils ne présentent pas la régularité et l'orientation des autres globules normaux, qu'ils ont souvent des formes aplaties et très bizarres; par conséquent leur tendance à cristalliser était certainement très faible. En outre, ces globules s'entrelacent l'un l'autre, de telle sorte que chaque globule enveloppe un nombre indéfini de globules plus petits qui sont tous tangents entre eux; de plus, ils sont tangents aux fissures très irrégulières, sur les parois desquelles ils se sont modelés très exactement, comme on peut le voir sur la figure 5, pl. I, et sur le croquis page 309. Ces globules se sont donc formés lorsque la roche était déjà assez solide pour se fendiller ; par conséquent, bien que les perlites et les rétinites contiennent des globules qui, comme la marekanite, sont eux-mêmes très irréguliers, et qui cependant résultent uniquement de la cristallisation ou d'actions moléculaires (2), il me paraît que, dans les globules offrant les caractères que je viens de signaler, le centre de figure est en même temps un centre de cristallisation et un centre de *contraction*.

Il faut remarquer d'ailleurs que la *contraction* seule suffit pour donner la

(1) *Bulletin de la Société géologique* (1847), 2e série, t. IV, p. 1380.

(2) Haidinger, *Handbuch der bestimmenden Mineralogie*.— Voir p. 294, fig. 461.

structure globuleuse; en effet, cette structure s'observe dans des roches compactes et non cristallines, telles que les houilles et les grès, dans lesquelles elle ne saurait aucunement être attribuée à la cristallisation.

Ainsi la *contraction à l'état solide* a donné aux perlites et aux rétinites leur structure fendillée, et de plus elle a contribué à leur donner la structure globuleuse entrelacée qui les caractérise.

— La *contraction à l'état solide* a quelquefois produit des *cavités* dans les globules; on peut citer, comme exemple, les *cavités* zonées et concentriques qui s'observent à l'intérieur de certains globules rayonnés de l'Esterel et de l'Islande; on peut citer surtout les *cavités*, tantôt vides et tantôt remplies par de la silice, qui se trouvent généralement à la circonférence des globules, et qui permettent de les détacher facilement de la pâte qui les enveloppe.

En résumé, la *contraction* qui s'est opérée dans les globules, à partir de leur passage à l'*état solide*, a produit, soit dans les *globules normaux*, soit dans les *globules anormaux*, des *cavités* petites et assez régulières qui s'observent surtout à leur circonférence; mais elle n'a pas produit les *cavités* caractéristiques des *globules anormaux* qui se trouvent généralement à leur centre, qui sont très grandes, irrégulières et bien distinctes des précédentes.

Il résulte, en effet, de ce qui précède que ces *cavités* caractéristiques des *globules anormaux* n'ont pu se former que par une *contraction* à l'*état* pâteux ou *liquide*, ou même à l'*état gazeux*.

Contraction à l'état liquide.

La *contraction à l'état liquide*, qui a produit les *cavités* de la plupart des *globules anormaux*, est tellement considérable qu'il faut nécessairement admettre que ces globules ont perdu par volatilisation une partie des substances qui les composaient : or l'eau est à peu près la seule substance volatile dont on puisse supposer l'existence dans tous les globules.

Mais la volatilisation de cette eau a-t-elle été lente ou rapide? A-t-elle eu lieu à la température ordinaire, c'est-à-dire par *dessiccation*, ou bien à une température élevée, c'est-à-dire par *fusion?*

C'est ce que je me propose maintenant d'examiner, et, à cet effet, avant de m'occuper spécialement des globules, je vais d'abord étudier la *contraction par dessiccation* dans différentes roches.

— *Dessiccation.*— Il est facile de constater que la *dessiccation* a souvent produit soit dans les *roches d'origine aqueuse*, soit dans les *roches d'origine ignée*, des *cavités* qui ressemblent beaucoup à celles des *globules anormaux*.

Concrétions. — Les *roches d'origine aqueuse*, par exemple, renferment très fréquemment des *concrétions* qui ont une structure tout à fait analogue à celle des globules, et qui peuvent par conséquent se diviser de même en *concrétions*

normales et *anormales ;* tantôt, en effet, ces *concrétions* n'ont pas de cavités, et elles sont *normales ;* tantôt, au contraire, elles ont des cavités, et alors elles sont *anormales.*

Les *concrétions* ont quelquefois été formées par une agglomération accidentelle ou par un dépôt successif de couches concentriques; le plus souvent cependant, elles ont été formées par la force d'affinité de l'une ou de l'autre des substances qu'elles contiennent : la *formation des concrétions* est donc tout à fait analogue à celle des *globules.*

Les substances minérales qui constituent les *concrétions* sont très variées, mais je me contenterai de distinguer les *concrétions argileuses, siliceuses, calcaires* et *diverses.* Je citerai d'ailleurs les exemples suivants comme les types les plus remarquables pour chacune de ces *concrétions :*

1° *Concrétions argileuses :* les *septaria* de l'argile de Londres, les rognons marneux avec strontiane sulfatée de Montmartre, les pierres cloisonnées, les *ludus naturæ* et *Helmontii* (1).

2° *Concrétions siliceuses :* les quartz, notamment les quartz bruns et zonés de l'Égypte dans les cavités desquels il s'est développé des cristaux de quartz hyalin, les silex creux et résonnants, si abondants dans les divers terrains, et surtout dans la craie (2), ainsi que les *klappersteine* qu'on trouve dans la craie de l'île Moen (3).

3° *Concrétions calcaires :* les pisolites, les priapolites de Castres, les *kupstein* du Lœss (4), les calcaires tuberculaires, globulifères et oolitiques.

4° *Concrétions diverses :* les *concrétions ferrugineuses,* telles que les rognons de fer carbonaté argileux, les aétites, les nodules ferrugineux creux et allongés du département de la Sarthe, les minerais de fer en grains ou en plaquettes; les *concrétions cuprifères,* telles que les boules de cuivre carbonaté de Chessy.

Les *concrétions* que je viens d'énumérer sont plus spécialement celles qui ont des *cavités* ou celles qui sont *anormales :* leurs *cavités* résultent d'une *contraction à l'état liquide,* qui a eu lieu lorsqu'elles étaient liquides ou tout au moins pâteuses.

Quelle que soit la nature d'une *concrétion anormale,* il est facile de constater que souvent ses *cavités* ressemblent beaucoup aux *cavités* des *globules anormaux;* j'observerai que cela a même lieu pour les *cavités* des *concrétions calcaires.*

En effet, jetons les yeux sur la figure 12, pl. III, qui représente une *concrétion calcaire* blanc jaunâtre *y* provenant de Martres (Pyrénées) : il est visible que, dans

(1) Romé de l'Isle, *Cristallographie,* 2e édit., t. I, p. 565 ; t. II, p. 136.

(2) A. Gaudry, *Thèse de géologie sur l'origine et la formation des silex de la craie,* p. 17.

(3) Puggard, *Geologie der Jnsel Moen,* p. 12. L'*Achilleum resonans* est une *concrétion siliceuse anormale.*

(4) Les *Kupstein* de Lœss, dans les environs de Bonn, contiennent 67 pour 100 de carbonate de chaux et 31 pour 100 d'argile : on les désigne sous le nom de *Lœsskindchen, Mannchen, Puppchen.* (Von Dechen, *Geognostische Beschreibung des Siebengebirges am Rhein,* p. 256 et 257.)

l'intérieur de cette *concrétion*, il s'est produit par *dessiccation* une *contraction à l'état liquide*, par suite de laquelle il s'est formé des *cavités* anguleuses, qui rappellent les *cavités* des *globules anormaux ;* en outre, il est visible que, postérieurement, ces *cavités* ont été remplies par une chaux carbonatée blanche et spathique z, bien distincte de la chaux carbonatée blanc jaunâtre y, qui constitue la *concrétion.*

Les *concrétions calcaires* du Mont-Bijoux, près de Castres, qui, d'après M. Cordier, appartiennent à la mollasse, sont surtout très remarquables par leurs grandes dimensions et par la variété de leurs formes. La coupe longitudinale, réduite au tiers, d'une de ces *concrétions anormales*, est représentée par la figure ci-dessous :



On voit que cette *concrétion* a la forme d'un volume de révolution autour d'un axe ; cet axe xx consiste en argile et en petits grains calcaires, qui ont été réunis et encroûtés par une première couche de calcaire ; autour de cette couche, il s'est successivement déposé un grand nombre de couches concentriques et très régulières d'un calcaire argileux et gris jaunâtre y. Puis lorsque la croûte extérieure de la *concrétion* était déjà consolidée, le calcaire argileux y a éprouvé une *contraction* par *dessiccation.* Comme l'a fait observer M. Constant Prévost, cette *contraction* s'est exercée du centre vers la circonférence ; de plus, il est aisé de reconnaître qu'elle a été beaucoup plus grande perpendiculairement à l'axe $x\,x$ de la *concrétion* que parallèlement à cet axe : en effet, il est évident qu'une *cavité* s'est formée dans le centre de la *concrétion*, et que les couches les plus rapprochées de l'axe ont seules été déchirées aux divers points marqués y'; en outre, la figure montre bien que ces couches ont été déchirées par une *contraction* perpendiculaire à l'axe, et qu'elles se sont racornies sur elles-mêmes, surtout aux deux extrémités de cet axe.

On conçoit d'ailleurs que la chaux carbonatée blanche et spathique z, qui remplit la *cavité* centrale, a nécessairement été introduite postérieurement et par infiltration.

La *concrétion*, qui est représentée par la figure précédente, peut être considérée comme une pisolite gigantesque ; car on trouve souvent la même structure dans les *concrétions* des calcaires pisolitiques : dans le calcaire pisolitique des environs de Paris notamment, la *cavité* centrale est quelquefois très grande, et elle n'a pas toujours été complétement remplie par de la chaux carbonatée cristallisée.

Les *concrétions* qui ont été énumérées précédemment sont trop connues pour qu'il soit nécessaire d'insister plus longuement sur leur *formation* et sur la *formation* de leurs *cavités :* je me contenterai donc de faire observer que les *roches d'origine aqueuse* contiennent des *concrétions* qui sont *argileuses*, *siliceuses*, *calcaires* ou *diverses ;* celles de ces *concrétions* qui sont *anormales* peuvent présenter des *cavités* qui ressemblent beaucoup à celles des globules, et qui résultent visiblement d'une *contraction par dessiccation ;* cette *dessiccation* a été lente, et elle a eu lieu à la température ordinaire, lorsque les *concrétions* étaient encore molles, ou à un état pâteux déjà très voisin de l'état solide.

– Mais il importe de remarquer qu'on retrouve des traces de *contraction par dessiccation* jusque dans des *roches d'origine ignée.*

En effet, l'étude des *agates*, et, en général, celle des *amygdaloïdes* des mélaphyres, montre qu'à partir de leur circonférence ces *amygdaloïdes* sont habituellement formées par de l'opale *c'*, à laquelle succèdent des zones parallèles et concentriques de calcédoine *c;* c'est sur cette calcédoine que se sont implantés ensuite des cristaux de quartz hyalin *s* (fig. 13, pl. III) (1). Or toutes les parties de l'*amygdaloïde*, qui ont été remplies par le quartz hyalin *s*, présentent souvent des formes anguleuses qui rappellent complétement les *cavités* dues à une *contraction par dessiccation* dans les concrétions précédentes. Dans plusieurs *amygdaloïdes* qui étaient à peu près sphériques, notamment dans celles des roches ignées du Vicentin, j'ai même observé des *cavités* anguleuses et vides dont les formes étaient identiques à celles des *cavités* des *globules anormaux* représentés figures 1 et 2, pl. III ; par conséquent l'eau a joué un rôle dans la formation des *amygdaloïdes* et dans la formation des *roches d'origine ignée.*

Il est d'ailleurs facile de s'en rendre compte, car les cellules d'abord vides du mélaphyre ont vraisemblablement été remplies par de la silice qui formait avec de l'eau une sorte de gelée, suivant l'hypothèse admise par Al. Brongniart et de Buch (2). Dans certains cas, cette silice paraît avoir été assez condensée pour n'é-

(1) Breithaupt, *Paragenesis der Mineralien*, p. 101. — Kengott, *Ueber die Achatmandeln; Naturwissenschaftliche Abhandlungen*, von W. Haidinger, t. IV, p. 71. Dans ce dernier mémoire, les figures 4, 5, 6, 14, 15, montrent bien que la calcédoine des amygdaloïdes a éprouvé des retraits qui ont formé des cavités anguleuses, dans lesquelles il s'est ensuite développé différents minéraux cristallins, et notamment du quartz hyalin.

Parmi les publications les plus importantes qui, dans ces derniers temps, ont été faites à l'étranger sur les amygdaloïdes, on peut encore citer celles de MM. Leydolt, Haidinger, Bunsen, Dana, Nœggerath.

(2) Mémoires déjà cités.

prouver aucune *contraction;* l'*amygdaloïde* est alors formée jusqu'à son centre par de la calcédoine, qui appartient souvent à la variété appelée cacholong : tantôt cette calcédoine est entièrement compacte, tantôt elle présente des zones concentriques.

Dans d'autres cas, la matière siliceuse était, au contraire, très fluide; par suite elle s'est déposée au fond des cellules dans l'intérieur desquelles elle a pénétré, et elle a obéi à l'action de la pesanteur; sa surface supérieure est alors terminée par un plan horizontal. Cette particularité remarquable de la formation des *amygdaloïdes* s'observe très bien à la chaussée des Géants; en effet, j'y ai fréquemment trouvé des *amygdaloïdes* en partie remplies par une calcédoine grisâtre, dont la partie supérieure était terminée par un plan : ce plan n'était pas toujours horizontal, parce que la roche qui contenait l'*amygdaloïde* avait été déplacée; mais dans les *amygdaloïdes* voisines tous les plans étaient parallèles entre eux : ils représentaient donc la surface horizontale suivant laquelle le dépôt de la silice avait eu lieu dans les *amygdaloïdes.*

Dans le plus grand nombre des cas, il est vrai, la silice n'a pas été assez fluide pour obéir à l'action de la pesanteur; mais elle devait cependant, comme l'a fait remarquer M. Breithaupt, retenir une certaine quantité d'eau qu'elle a perdue postérieurement; par suite elle a éprouvé une *contraction* qui a donné lieu à des *cavités,* surtout dans le centre de l'*amygdaloïde.* Ce sont ces *cavités* qui ont ensuite été remplies soit partiellement, soit complétement, par des cristaux de quartz hyalin ou bien par différents minéraux.

Les *cavités* produites par *contraction* dans les *amygdaloïdes* ont toutefois des formes spéciales; elles ne sont pas cloisonnées et irrégulières comme celles des *septaria ;* de plus, elles sont limitées par des surfaces bien arrondies. Il est probable que cela tient à ce que la roche qui contient les *amygdaloïdes* étant très compacte, l'eau n'a pu se dégager qu'avec beaucoup de lenteur, et à ce que la silice était encore à un certain état de fluidité au moment de la *contraction :* or on sait que la silice a, par sa force d'affinité, une grande tendance à se réunir en globules zonés; ainsi le globule représenté figure 3, pl. II, donne un exemple d'un globule zoné qui est uniquement formé par de la silice. La calcédoine a aussi cette tendance, et soit dans les filons, soit dans les agates, elle se groupe suivant des zones concentriques très nettes. Les *retraits* de l'*amygdaloïde* s'opérant avec lenteur, on conçoit donc que les attractions moléculaires se soient exercées, et qu'elles aient donné lieu à des zones concentriques de calcédoine, ayant des couleurs et des compositions différentes.

Quelquefois il est d'ailleurs très difficile de distinguer ces zones, des couches qui se sont formées par des dépôts successifs ou par infiltration.

Je ne m'étendrai pas plus longuement sur la formation des *amygdaloïdes*, qui peut présenter des circonstances extrêmement variées; mais ce qui vient d'être dit suffit pour faire voir que les *amygdaloïdes* des *roches d'origine ignée* présentent aussi des traces de *contraction par dessiccation.*

Ainsi, en résumant ce qui précède, nous voyons que les *concrétions* dans les *roches d'origine aqueuse*, ainsi que les *amygdaloïdes* dans les *roches d'origine ignée*, ont souvent subi une *contraction par dessiccation* qui est due à l'évaporation lente de l'eau, et qui a produit des *cavités* dans leur intérieur.

Fusion. — Toutefois, bien que les cavités des *globules anormaux* ne diffèrent pas beaucoup des précédentes, il ne me paraît pas possible de les attribuer à une *contraction par dessiccation*, mais bien à une *contraction par fusion*.

Il faut remarquer, en effet, que les cristaux indépendants ne portent absolument aucune trace de la *contraction* qui s'est opérée dans les *globules anormaux*. Parmi ces cristaux, on peut citer notamment les cristaux de quartz, d'orthose, de feldspath du sixième système et d'amphibole. (Voyez les planches III et IV, et le globule d'Islande représenté page 323.)

Or, bien que ces cristaux soient très fréquents dans les *globules anormaux*, il ne m'a pas été possible d'en trouver un seul qui eût été séparé ou même déformé par les déchirures résultant de la *contraction;* de plus, lors même que ces cristaux sont minces et allongés, ce qui les rend, par conséquent, très faciles à briser, lors même qu'ils se trouvent sur les bords des *cavités*, c'est-à-dire près du centre du globule ou dans celles de ses parties dans lesquelles le déplacement produit par la *contraction* a été le plus considérable, on n'y voit pas une seule rupture qui soit en relation avec les contours ondulés des *cavités*.

J'ai fait observer d'ailleurs que dans la pâte des *globules anormaux* de Raudà, dans lesquels les *cavités* sont cependant très grandes, il s'est quelquefois développé de petits globules indépendants qui sont parfaitement sphériques (page 324); ces petits globules n'ont donc pas subi la *contraction* qui a produit les *cavités* des *globules anormaux*, car son irrégularité les aurait nécessairement brisés ou tout au moins rendus elliptiques.

Les faits importants qui viennent d'être signalés nous autorisent à admettre que les cristaux ainsi que les globules indépendants sont postérieurs à la *formation des cavités*.

Bien que des cristaux puissent quelquefois se développer dans certaines roches sans qu'elles soient amenées à l'état de *fusion*, on comprend que le quartz, les feldspaths et l'amphibole, qui sont les minéraux constituants des roches contenant les globules, n'ont pu cristalliser que lorsque ces globules étaient encore à un certain état de fluidité ; par conséquent, on peut assigner une date à la *formation des cavités :* elle a eu lieu pendant la *fusion* ignée des *globules anormaux* et avant leur complète solidification. La *contraction* qui a produit les *cavités* n'est donc pas une *contraction* par *dessiccation*, mais bien plutôt une *contraction* par *fusion*.

Globules anormaux par contraction. — Il reste maintenant à rechercher la cause de cette *contraction* par *fusion*, qui s'est produite lorsque le globule était encore à l'*état liquide;* et ici nous trouvons un champ très vaste ouvert aux hypothèses.

On peut remarquer d'abord qu'en réalité la pâte feldspathique très siliceuse

qui constitue les *globules anormaux* s'est plutôt pelotonnée et agglomérée en concrétions qu'elle n'a cristallisé en globules : le plus souvent, en effet, les *globules anormaux* n'ont pas la structure rayonnée et concentrique ; ils ne se sont pas développés symétriquement autour d'un centre, mais ils sont extrêmement irréguliers et rarement sphériques. De plus, ces globules sont très fréquemment accolés en forme de grappes ou de chapelets, comme on le voit par les figures 5, 6, 11, 12, 13, 16, pl. IV; il semble même qu'une partie de la matière qui les composait tendait à s'échapper des globules en voie de se former, comme aurait pu le faire une subtance volatile : ils rappellent, en un mot, les *globules anormaux* par *expansion*, dont la formation est intimement liée à celle des cellules.

D'un autre côté, si l'on considère un globule liquide et à l'état de fusion ignée, il peut s'y produire une *contraction* par *fusion* résultant des réactions chimiques mutuelles exercées par les substances qui le composent ; mais il ne peut s'y produire une *contraction* donnant lieu à des *cavités* telles que celles des *globules anormaux* qu'autant que l'une des substances du globule est volatile, et qu'il lui est possible de se dégager.

En outre, si l'on examine les *cavités* des *globules anormaux*, on voit que, bien qu'elles soient anguleuses, elles ont des surfaces arrondies; ces surfaces tournent même quelquefois leur concavité vers le centre des *cavités :* c'est, par exemple, ce qu'on peut très bien observer sur le globule fig. 3, pl. III. Il paraît donc que dans certains cas la pâte du globule était encore assez molle pour prendre des formes arrondies ou même concaves; or ces formes accusent visiblement une pression exercée par une substance volatile qui se trouvait à l'intérieur des *cavités* et qui tendait à se dégager. Dans les *globules anormaux* par *contraction*, il est donc probable que la formation des *cavités* a été accompagnée d'un dégagement de substance volatile.

Comme rien n'autorise à supposer que les oxydes de ces globules se trouvaient d'abord à un état d'oxydation plus élevé, et qu'il y a eu un dégagement d'oxygène. on doit conclure de ce qui précède que les *cavités* des *globules anormaux* ont été produites par une *contraction* résultant d'une volatilisation d'eau qui aurait eu lieu à une température élevée, et même pendant que le globule était encore à l'*état liquide.*

Au premier abord, il semble paradoxal d'admettre que l'eau ait joué un rôle dans la formation des *cavités ;* car les globules normaux et les *globules anormaux* sont associés dans les mêmes roches et dans les mêmes gisements ; ils peuvent, en outre, passer l'un à l'autre, et ils se trouvent enfin dans des roches telles, que les rétinites, les trachytes, etc., dont l'origine ignée est incontestable. Mais il importe de remarquer que l'eau est à peu près la seule substance liquide dont on puisse supposer l'existence dans les *roches globuleuses;* qu'elle se trouve en quantité très notable dans les rétinites et dans les perlites, et que le rôle qui lui a été attribué rend compte des faits observés. Il faut d'ailleurs remarquer

que les *cavités* des *globules anormaux* ressemblent beaucoup aux *cavités* des concrétions; on est donc naturellement conduit à penser que les *cavités* des *globules anormaux* ont également été produites par une volatilisation d'eau.

En résumé, il est vraisemblable que les *globules anormaux* par *contraction* contenaient d'abord de l'eau avec laquelle ils formaient un hydrosilicate ou une sorte de gelée très riche en silice ; cette eau a pu être retenue dans le globule, soit parce qu'elle ne se dégageait comme dans les laves qu'à une température peu élevée, soit encore parce que la roche encaissante a exercé sur elle des répulsions comme celles qui s'exercent entre une paroi chaude et entre un liquide amené par la chaleur à l'état sphéroïdal : lorsque ensuite cette eau s'est dégagée, la matière qui remplissait le globule a éprouvé des retraits, et elle s'est racornie rapidement en formant les *cavités* qu'on observe dans les *globules anormaux* par *contraction*.

Contraction à l'état gazeux.

J'ai été conduit à admettre que la formation des *globules anormaux* avait été accompagnée du dégagement de substances volatiles, et notamment de vapeur d'eau; on conçoit, d'après cela, que pour certains globules, il se sera produit ce qu'on peut appeler une *contraction à l'état gazeux*, laquelle résulte de la condensation des substances volatiles, ainsi que du dépôt des autres substances qu'elles avaient entraînées avec elles : c'est, en effet, ce qui a eu lieu fréquemment dans les *globules anormaux* par *expansion*, desquels je vais m'occuper maintenant.

Globules anormaux par expansion. — La formation des *globules anormaux* par *expansion* a toujours été accompagnée de la formation des *cellules*, à laquelle elle est intimement liée; car, si nous considérons certaines roches, telles que les obsidiennes, les perlites et les trachytes, elles présentent des dégradations absolument insensibles entre les *globules* et entre les *cellules*. Or il est incontestable que les *cellules* proviennent d'un dégagement de substances volatiles, qui a eu lieu quand ces roches étaient encore fluides. Lorsque ces substances volatiles étaient simplement des gaz, il ne s'est formé aucun dépôt dans les *cellules ;* mais lorsque ces gaz avaient entraîné d'autres substances avec eux, on comprend que le refroidissement de la roche a permis à divers minéraux de cristalliser sur les parois des *cellules :* ces minéraux sont ceux qui entrent dans la composition même de la roche, notamment le feldspath, le quartz et le mica (1) ; on est donc conduit à admettre qu'ils sont susceptibles de se former par sublimation : et, en effet, on a constaté, à Sangerhausen, que le feldspath peut se déposer par sublimation sur les parois des fourneaux (2).

(1) Beudant, *Voyage en Hongrie*, t. III, p. 385-388.

(2) Dans une étude récente des roches volcaniques du Vésuve, M. Scacchi a même reconnu que le mica, le quartz, le grenat, l'amphibole, le pyroxène, la sodalite, la néphéline et divers autres silicates, peuvent se former par sublimation. (*Rendiconto della R. Academia*, Napoli. 1852.)

Expansion extérieure. — Cela posé, si l'on jette les yeux sur la figure 11, pl. III, de l'obsidienne d'Ischia, on voit qu'une pâte feldspathique fibreuse tapisse les parois des *cellules* telles que γ. Souvent cette pâte s'est réunie en globules cristallins dans l'intérieur de ces *cellules*, et elle forme alors des *globules anormaux* tels que ϐ. Les *cavités* de ces globules résultent à la fois de l'*expansion* de substances gazeuses qui a produit une *cellule* enveloppante, et de la *contraction* subie par la pâte feldspathique, lorsqu'elle s'est réunie en globule dans l'intérieur de cette *cellule ;* cette *contraction* est bien évidente, par exemple, pour les globules de la perlite de Tokay qui sont représentés à la page 321 : on voit, par conséquent, que tous les *globules* à *expansion extérieure* sont *anormaux* par *expansion* et aussi par *contraction.*

Dans certains globules, il semble que l'*expansion* des substances gazeuses ait eu lieu autour du globule, au moment même où il était en voie de formation.

Il est d'ailleurs facile de concevoir, d'après l'origine des *globules anormaux* par *expansion extérieure* de la figure 11, pl. III, pourquoi les *cavités* de ces globules sont confuses, sans déchirures, et pourquoi elles sont le plus souvent vides ou seulement partiellement remplies.

Les *cavités* des globules de l'obsidienne (fig. 11, pl. III) diffèrent complétement de celles des globules anormaux par *contraction* à l'*état liquide;* cela ne doit pas surprendre, car elles résultent d'une *contraction à l'état gazeux,* et la cristallisation du globule a été accompagnée d'une *contraction* par *condensation.* Mais on peut remarquer que les *cavités* des globules anormaux de la perlite (page 321) ressemblent au contraire beaucoup aux *cavités* qui résultent d'une *contraction par fusion :* dans ces derniers globules, la *contraction* qui a suivi l'*expansion* a donc eu lieu à peu près dans les mêmes circonstances que dans les globules qui sont anormaux seulement par *contraction.*

Expansion intérieure. — Le globule d'Islande à *expansion intérieure,* qui est représenté figure 9, pl. II, s'est d'ailleurs formé dans des circonstances toutes différentes de celles dans lesquelles se sont formés les globules précédents.

En effet, l'*expansion* des substances gazeuses a eu lieu, au contraire, dans l'intérieur de ce globule, et pendant que sa pâte était encore un peu molle ; elle a produit une multitude de petites *cellules,* bien différentes des grandes *cellules* qui entourent les globules ϐ de la figure 11, pl. III. Ces petites *cellules* ont d'ailleurs été complétement remplies par de la calcédoine comme les amygdaloïdes des mélaphyres, tandis que les *cellules* enveloppantes des *globules anormaux* décrits ci-dessus contiennent divers minéraux constituants des roches, et notamment une pâte feldspathique.

— On peut rapprocher des *globules à expansion intérieure* les sphéroïdes qu'on trouve si souvent dans les basaltes, dans les trapps, et en général dans les roches d'origine ignée en décomposition. Ces sphéroïdes contiennent, en effet, des amygdaloïdes, comme le globule figure 9, pl. II ; mais ils en diffèrent toutefois par leurs

dimensions gigantesques. Il faut remarquer, en outre, que, dans les roches contenant ces sphéroïdes, la structure prismatique accompagne très souvent la structure globuleuse (1) ; le centre de ces sphéroïdes est un centre de cristallisation, autour duquel les divers minéraux de la roche se sont groupés symétriquement pendant le refroidissement, mais il est en même temps le centre de la contraction produite par le refroidissement lui-même. La forme globuleuse de ces sphéroïdes résulte donc à la fois de la cristallisation et de la contraction ; ces deux phénomènes sont d'ailleurs fonction l'un de l'autre, et leurs effets sont en quelque sorte superposés.

— Je ne m'appesantirai pas plus longtemps sur ces considérations théoriques ; mais les développements dans lesquels je viens d'entrer suffisent cependant pour expliquer comment les *globules anormaux* ont généralement des *cavités* produites par *contraction*, et quelquefois des *cavités* produites par *expansion;* comment les *globules anormaux* ont aussi des *cavités* produites à la fois par *expansion* et par *contraction;* comment, enfin, les *globules anormaux* par *contraction* passent aux *globules anormaux* par *expansion* qui se dégradent, et qui passent eux-mêmes, d'une manière insensible, aux *cellules.*

Remplissage des cavités.

Il reste maintenant à rechercher comment s'est opéré le *remplissage des cavités* des *globules anormaux.*

Or il résulte de la structure de ces globules que le *remplissage* a eu lieu, tantôt par *sécrétion*, tantôt par *infiltration*, tantôt à la fois par *sécrétion* et par *infiltration.*

1° *Sécrétion.* — Le *remplissage* paraît avoir eu lieu par *sécrétion* dans quelques globules dont les *cavités* ont été recouvertes par du quartz hyalin *s*, mamelonné ou confusément cristallisé, en couche égale et mince : les globules creux de l'Islande et de l'Esterel, représentés fig. 1, 2, 3, 7, pl. III, ainsi que les globules de Sibérie, représentés fig. 1, 2, 3, 4, pl. IV, donnent un exemple de ce mode de remplissage.

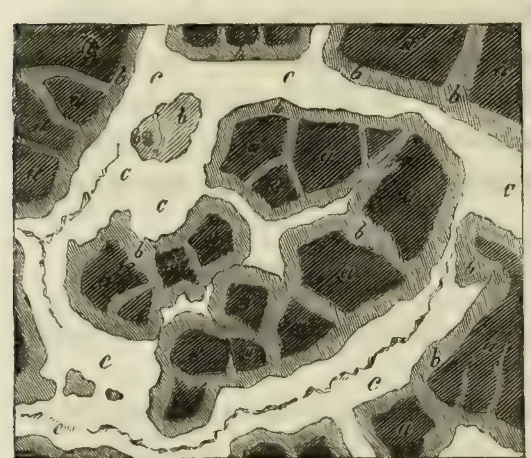
Pour concevoir comment le quartz s'est dégagé du globule, et a tapissé par *sécrétion* les parois de ses *cavités*, il faut remarquer que le globule était nécessairement à l'état liquide ou au moins à l'état pâteux au moment où ses *cavités* se formaient ; par conséquent, les actions moléculaires pouvaient aisément s'exercer, et déplacer les substances minérales qui composaient le globule. Mais, en outre, la surface extérieure du globule encore mou était soumise à des pressions provenant des roches enveloppantes, tandis que ces pressions ne s'exerçaient pas sur la surface intérieure du globule ou sur les parois de ses *cavités ;* par conséquent, comme la silice était toujours en très grand excès dans le globule, et, comme de plus, elle y restait fluide la dernière, il est facile de comprendre qu'elle devait être exprimée hors des fragments du globule, et qu'elle devait suinter sur les parois des *cavités* à mesure qu'elles se formaient.

(1) Lyell, *Eléments de géologie.* Paris, 1839, p. 215. — Naumann, *Lehrbuch der Geognosie,* t. I, p. 524.

En admettant que cette silice résulte d'une *sécrétion*, on explique d'ailleurs bien pourquoi elle a une épaisseur à peu près constante, et pourquoi elle recouvre comme un enduit toute la surface intérieure du globule : on explique également pourquoi cet enduit se retrouve dans tous les *globules anormaux* de l'Islande, tandis que s'il résultait d'une infiltration, on conçoit qu'il serait plus ou moins abondant dans certains globules, et même qu'il pourrait manquer complétement.

— La chaux carbonatée a de même été introduite par *sécrétion* dans les *cavités* des *concrétions*, et notamment dans les fentes de certains rognons de calcaire marneux; c'est, par exemple, ce que l'on peut très bien observer sur les échantillons polis des *septaria* qu'on trouve dans l'argile de Londres.

Si, en effet, on jette les yeux sur la figure ci-dessous(1), qui représente la partie centrale de l'un de ces *septaria*, on voit qu'il est formé de fragments de calcaire marneux *a* qui ont été traversés dans tous les sens par des fentes; les parois de ces fentes sont recouvertes par de la chaux carbonatée brune *b*, qui a une épaisseur à peu près constante et une structure fibreuse : l'intérieur des fentes, au contraire, est rempli par de la chaux carbonatée *c*, qui est jaune brunâtre ou blanche, mais de couleur plus pâle que *b*. Il est visible que cette dernière chaux carbonatée *c* est bien distincte de la première *b*, et qu'elle lui est postérieure; je pense, en outre, que ces deux chaux carbonatées ne se sont pas formées de la même manière : il me paraît, en effet, que la chaux carbonatée *b* s'est séparée du *septaria*, lorsque les fentes s'y produisaient, et lorsqu'il était encore mou ; par conséquent elle a été formée par *sécrétion*, tandis que la chaux carbonatée *c* a été formée par *infiltration*.



Les rognons de fer carbonaté argileux permettent encore d'observer les mêmes faits. Ces rognons, qui portent la trace de nombreux retraits, ont la même structure que les *septaria* (voy. la figure ci-dessus); or j'ai souvent constaté sur des échantillons polis que les fragments brun foncé *a* de fer carbonaté argileux sont entourés par une zone bien régulière de fer carbonaté jaunâtre ou brun clair *b*; ce fer carbonaté est spathique, et il se distingue très bien du fer carbonaté argileux *a*. L'intérieur des fentes est tantôt vide et tantôt rempli par divers minéraux *c* qui n'entrent pas dans la composition du rognon ; de même que dans tous les *septaria*, ces minéraux sont, par exemple, la chaux carbonatée, le quartz, et quelquefois la baryte sulfatée, la chaux fluatée, les pyrites de fer et de cuivre, la blende, c'est-à-dire les minéraux des filons (2). Il est visible, par conséquent,

(1) Cette figure a été calquée sur le *septaria* poli, et réduite au tiers.

(2) É. de Beaumont, *Note sur les émanations volcaniques et métallifères*, p. 33.

que le fer carbonaté spathique *b* provient du fer carbonaté du rognon même, sur les parois duquel il s'est formé par *sécrétion*, tandis que les minéraux variés *c* sont complétement étrangers au rognon, dans les fentes duquel ils se sont formés par *infiltration*.

— Les remarques précédentes peuvent d'ailleurs être étendues à une *concrétion* quelconque, et même à certaines roches bréchiformes qui ont une structure analogue à celle qui est représentée par la figure ci-dessus ; la zone *b* qui borde les parois des fragments *a*, sur une épaisseur à peu près constante, s'est alors formée aux dépens des substances contenues dans ces fragments ; tandis que *c* a été introduit du dehors, et ne provient pas de ces fragments.

Le remplissage des filons donne également lieu aux mêmes remarques, car on distingue quelquefois dans un filon certains minéraux qui proviennent d'une *sécrétion* de la roche encaissante, tandis que d'autres minéraux ont été introduits par l'agent qui a rempli le filon.

Il importe cependant d'observer que le *remplissage* par *sécrétion* est exceptionnel, et qu'il a produit des effets beaucoup plus bornés que le *remplissage* par *infiltration*, duquel je vais m'occuper maintenant.

2° *Infiltration.* — Le *remplissage* me paraît avoir eu lieu par *infiltration* dans les globules des rétinites d'Islande et de Saxe, représentés pages 315 et 316, dont les *cavités* contiennent de la calcédoine. Il a également eu lieu par *infiltration* dans les globules de Corse, tels que celui représenté figure 15, pl. IV, dont les *cavités* ont été en partie tapissées par des cristaux de quartz hyalin, autour desquels il y a une zone de calcédoine.

La présence de la calcédoine dans les *cavités* indique surtout un *remplissage* par *infiltration*.

Tantôt le *remplissage* par *infiltration* a été total, tantôt, au contraire, il n'a été que partiel.

— L'*infiltration* qui a amené la silice dans les *cavités* peut d'ailleurs avoir été lente ou rapide.

Quand il n'y a dans ces *cavités* que du quartz hyalin, on peut penser qu'il résulte d'une *infiltration* lente, ayant eu lieu à la température ordinaire ; nous savons, en effet, qu'il se développe souvent dans les *cavités* des concrétions argileuses, des cristaux très nets de quartz hyalin, qui proviennent nécessairement d'une *infiltration* lente.

Quand des *cavités* sont complétement remplies par de la calcédoine, on peut penser que cette calcédoine résulte d'une *infiltration* rapide, ayant eu lieu à une température supérieure à la température ordinaire, comme cela paraît être le cas pour les globules de Sibérie et pour certaines agates.

Souvent le quartz et la calcédoine sont réunis, soit parce que la calcédoine a cristallisé postérieurement à son introduction, soit parce qu'une *infiltration* lente a succédé à une *infiltration* rapide.

On conçoit d'ailleurs que la présence même exclusive du quartz hyalin ou de la calcédoine dans les *cavités* ne donnera jamais qu'une indication assez vague ou qu'une probabilité relativement à leur mode de *remplissage;* car il serait facile de citer des exemples montrant que le quartz et la calcédoine peuvent se former dans des circonstances très différentes, et même dans des circonstances inverses des précédentes.

Enfin il est également très difficile de distinguer le quartz qui résulte d'une *sécrétion*, du quartz qui résulte d'une *infiltration;* on peut, du reste, s'en rendre compte en observant qu'il n'y a pas de limite tranchée entre ces deux phénomènes, et que la *sécrétion* n'est en quelque sorte qu'une *infiltration* se faisant simultanément sur tous les points d'une paroi.

3° *Sécrétion et infiltration.* — Dans certains globules, le *remplissage* a eu lieu à la fois par *sécrétion* et par *infiltration;* c'est ce que l'on observe très bien sur les globules de Sibérie, représentés figures 1, 2, 3, 4, pl. IV.

Il est visible, en effet, que le quartz hyalin *s*, qui forme une couche mince mamelonnée d'égale épaisseur et recouvrant toutes les parois des *cavités*, a été introduit le premier et par *sécrétion;* tandis que la calcédoine *c*, qui a rempli la plus grande partie des *cavités* elles-mêmes, a été introduite la dernière et par *infiltration.*

Cette calcédoine présente souvent des zones concentriques qui suivent tous les contours des *cavités* qui la contiennent, et dans son intérieur il s'est quelquefois développé des cristaux de quartz hyalin. On sait que les agates présentent absolument la même structure; par conséquent, les *cavités* des *globules anormaux* de Sibérie ont été remplies de la même manière que les cellules des mélaphyres et des roches dans lesquelles on observe les agates.

La figure 4, pl. IV, montre de plus que la calcédoine *c* forme le ciment d'une brèche contenant un grand nombre de fragments anguleux *n* qui appartiennent soit au globule, soit à la roche. L'introduction de la calcédoine *c* dans les *cavités* du globule a donc été rapide ou même tumultueuse, et il semble, en effet, qu'on voit encore, à travers les bandes jaspées des globules figures 3 et 4, pl. IV, les canaux *mm'* par lesquels l'introduction de la calcédoine a eu lieu ; dans la figure 3, pl. IV, la trace du canal *mm'* est même marquée par des déchirures, qui sont parfaitement visibles dans les bandes jaspées *i*, et par une coloration brun noirâtre due à l'oxyde de manganèse, qui est resté adhérent le long des parois du canal.

Les particularités présentées par ces globules de Sibérie s'expliquent donc très bien dans l'hypothèse le plus généralement adoptée pour la formation des agates et des amygdaloïdes ; dans cette hypothèse, les agates des mélaphyres résultent de la pénétration des *cavités* de ces roches par de la silice gélatineuse, qui devait se dissoudre facilement dans l'eau chaude, surtout lorsque cette eau était à une haute pression, et lorsqu'elle était chargée d'acide carbonique.

Cristallisation postérieure.

L'étude des cristaux indépendants nous a conduit à admettre qu'il y avait eu dans les globules une *cristallisation postérieure* au remplissage des cavités; il nous reste maintenant à rechercher les effets de cette cristallisation sur les *cavités*.

Or nous avons vu qu'il y a dans les *globules anormaux* par contraction des *cavités* qui sont *nettes*, dont les bords sont bien séparés de la pâte des globules, et des *cavités* qui sont *confuses*, dont les bords se fondent, au contraire, insensiblement dans cette pâte.

Cavités nettes. — Les *cavités nettes* s'observent dans les globules de l'Islande (fig. 1, pl. III), ainsi que dans les globules de Sibérie (fig. 4, pl. IV) : elles s'observent même dans certaines variétés de pyromérides (fig. 5, 12, pl. IV). Lorsque les *cavités* sont *nettes*, une ligne bien distincte sépare toujours la pâte du globule de la silice qui a rempli partiellement ou complétement les cavités; la *cristallisation postérieure* au remplissage des cavités a donc seulement développé des cristaux indépendants dans la pâte du globule, mais elle n'a pas déformé les cavités.

Cavités confuses. — Les *cavités confuses* s'observent surtout dans les pyromérides, notamment dans celles de Corse : ainsi les globules figures 4, 8, pl. III, figures 16 et 17, pl. IV, montrent bien que les fibres feldspathiques de la pâte se fondent dans le quartz qui a rempli les cavités ; il en est de même dans le globule de l'Esterel représenté figure 8, pl. III. Si l'on examine tous les *globules anormaux* représentés sur les planches III et IV, on voit d'ailleurs qu'ils présentent une transition insensible entre les *cavités nettes* et entre les *cavités confuses*.

On comprend que la formation et le remplissage des *cavités confuses* ont eu lieu dans des circonstances qui sont différentes de celles que nous avons admises pour les *cavités nettes;* proposons-nous donc de rechercher ces circonstances.

On peut remarquer d'abord que les *cavités confuses* ne correspondent pas à des cavités restées vides ; elles sont, au contraire, remplies, et presque toujours elles le sont même complétement. La silice qu'elles contiennent est rarement à l'état de calcédoine ; le plus souvent elle est à l'état de quartz hyalin ; elle présente ordinairement les mêmes caractères que la silice qui s'est séparée dans la roche au moment de la cristallisation : il n'est donc plus possible de distinguer la silice *s* des cavités de la silice *q* de la roche, autrement que par les différences de structure et de gisement de ces deux silices.

D'un autre côté, lorsqu'on étudie ces *cavités confuses*, on voit que la pâte du globule s'est contractée et racornie sur elle-même, en éprouvant des déchirures très vives, qui rappellent complétement celles des globules à cavités non remplies de l'Islande (fig. 1, 2, 3, pl. III); mais les bords de ces déchirures, qui

sont des lignes très distinctes dans les globules de l'Islande ou dans les globules à cavités nettes, sont des lignes frangées et bordées de fibres feldspathiques dans les globules à *cavités confuses.*

On sait d'ailleurs que les actions moléculaires peuvent développer des cristaux dans les corps, même lorsqu'ils restent à l'état solide : ce sont ces actions, par exemple, qui produisent la dévitrification du verre (1) ; ce sont elles également qui produisent, dans le soufre et dans un grand nombre de corps solides, des cristallisations et des phénomènes de déplacement très curieux qui ont surtout été étudiés par M. Brame : mais dans les globules à *cavités confuses*, le feldspath et le quartz ont cristallisé tous les deux et simultanément; de plus, les fibres feldspathiques sont tellement allongées, et se fondent tellement dans le quartz, qu'il faut nécessairement admettre que ces globules ont été amenés à l'état liquide ou au moins à l'état pâteux, après le remplissage de leurs cavités.

Le phénomène qui a produit les *globules anormaux* à *cavités confuses* avait donc beaucoup d'analogie avec celui qui a produit les globules à cavités nettes, remplies ou non remplies : en effet, il y a eu dans les globules à *cavités confuses* une *cristallisation postérieure* au remplissage des cavités; cette *cristallisation postérieure* s'est développée simultanément dans la pâte, ainsi que dans le quartz des cavités, et elle est seulement plus complète que dans les globules à *cavités* restées *nettes*.

Il est possible que cette *cristallisation postérieure* n'ait aucune relation avec la formation des globules, et qu'elle ait accompagné le développement de certains cristaux indépendants ; il me paraît beaucoup plus probable cependant que les cavités des globules ont été remplies par le quartz au moment où elles se formaient; car le quartz est resté fluide, même après la cristallisation des fibres feldspathiques, et, comme il se trouvait en très grand excès dans la roche, il devait nécessairement tendre à remplir tous les vides.

Dans cette dernière hypothèse, la formation des globules, la formation de leurs cavités, le remplissage de ces cavités par le quartz, la *cristallisation postérieure* au remplissage des cavités, seraient les phases consécutives d'un même phénomène, et elles se seraient accomplies avant la solidification des globules à *cavités confuses*.

D'après ce qu'on vient de voir, la formation des *globules* à *cavités confuses* se rapproche complétement, par la *cristallisation postérieure*, de la formation des *globules normaux*. Par conséquent, il est facile de comprendre comment les pyromérides, par exemple, ont à la fois des *globules normaux*, des *globules anormaux* à *cavités nettes* ou *confuses*, *remplies* ou *non remplies;* comment il est quelquefois difficile de distinguer entre elles certaines variétés de globules, notamment les *globules normaux* et les *globules anormaux* à *cavités confuses*, pour lesquels la *cristallisation postérieure* a été très développée.

(1) Splitgerber, *Poggendorff's Annalen*, t. LXXXV, p. 410.

Passage des cellules aux globules normaux ou anormaux.

Il résulte de ce qui précède que la *formation* des *globules normaux* et *anormaux* les plus complexes peut comprendre cinq phases bien distinctes, qui sont : 1° la *formation d'une cellule;* 2° la *formation du globule;* 3° la *formation de ses cavités;* 4° le *remplissage de ces cavités;* 5° la *cristallisation postérieure.*

Mais on conçoit qu'une modification légère dans l'une ou dans l'autre de ces phases, ou bien la suppression totale de l'une d'entre elles, suffiront pour produire des globules très différents.

En effet, la première phase seule donne une *cellule.*

La deuxième seule donne un *globule normal.*

La deuxième et la troisième donnent un *globule anormal.*

La première, la deuxième et la troisième, donnent un *globule anormal* par *expansion* et par *contraction.*

Il n'est pas étonnant, d'après cela, qu'on trouve réunis dans une même roche des *cellules,* des *globules normaux,* ainsi que des *globules anormaux* plus ou moins complexes.

Il n'est pas étonnant non plus qu'il y ait un *passage* insensible des *cellules* aux *globules normaux* ou *anormaux,* bien qu'il y ait une si grande différence entre les types extrêmes.

Origine des points de rebroussement.

Lorsque les *globules anormaux* sont coupés par un plan, il en résulte une courbe *enveloppante* sur la surface extérieure du globule, et une ou plusieurs courbes *enveloppées* sur la surface intérieure ou à la surface de ses cavités. Il est facile de distinguer la courbe *enveloppante* et la courbe *enveloppée* sur les *globules anormaux* qui sont représentés par les planches III et IV (fig. 1, 2, 3, 4, 6, 8, pl. III, et fig. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 14, 15, pl. IV).

On voit que, généralement, la courbe *enveloppante* est continue, régulière et concave vers le centre du globule, tandis que la courbe *enveloppée* est discontinue, irrégulière, tantôt convexe, tantôt concave.

Il y a souvent des *points de rebroussement* sur l'une ou sur l'autre courbe; mais il y en a surtout sur la courbe *enveloppée.*

En étudiant la forme de ces courbes, on peut retrouver l'*origine* de leurs *points de rebroussement*, et, à cet égard, je proposerai les règles suivantes :

1° Lorsque la courbe *enveloppante* tourne sa concavité vers le centre, et lorsqu'elle ne présente pas de traces de fracture, ses *points de rebroussement* résultent de l'*intersection* de deux globules confluents (fig. 7, pl. III), ou bien de l'*expansion* d'une partie du globule (fig. 12, 16, pl. IV; fig. 11, pl. III; fig. page 321).

2° Lorsque la courbe *enveloppante* ou la courbe *enveloppée* sont toutes deux

discontinues, irrégulières, et formées de lignes brisées, leurs *points de rebroussement* résultent de *fractures* par écrasement (fig. 15, pl. IV).

3° Lorsque la courbe *enveloppante* ne présente pas de traces de fracture, les *points de rebroussement* de la courbe *enveloppée* résultent de *déchirures* par contraction (fig 4, pl. III).

Pour se rendre compte de cette dernière règle, il faut observer que la contraction de la pâte du globule n'étant pas symétrique autour de son centre, il a dû se former des déchirures dans cette pâte, surtout près des *points de rebroussement* en saillie à l'intérieur de la courbe *enveloppante;* ces déchirures ont alors donné lieu à autant de *points de rebroussement* sur la courbe *enveloppée.*

Il est facile de comprendre, d'après cela, pourquoi les *points de rebroussement* de la courbe *enveloppée* sont souvent très rapprochés de ceux de la courbe *enveloppante*, avec lesquels ils peuvent même se confondre, comme on le voit pour les *points de rebroussement* désignés par *r* sur les planches III et IV; ces *points de rebroussement r* sont alors *communs* aux deux courbes.

— On conçoit d'ailleurs que les *points de rebroussement communs* peuvent avoir une origine mixte, et résulter à la fois d'une *déchirure* et d'une *fracture ;* car si l'on suppose un globule ayant un *point de rebroussement commun r*, résultant d'une *déchirure*, l'épaisseur de ce globule sera nulle ou presque nulle en *r;* par conséquent, si ce globule est encore creux, il sera plus facilement brisé en *r* que sur tout autre point de sa circonférence : la pression de la roche qui l'enveloppe formera donc en *r*, ou du moins autour de *r*, des *points de rebroussement* par *fracture.*

C'est aussi ce qui explique pourquoi les *points de rebroussement communs r* se trouvent souvent sur des lignes de fracture, dont on peut très bien suivre la trace à la surface des globules, et pourquoi le *rebroussement* des courbes *enveloppante* et *enveloppée* est toujours fortement accusé autour de ces points (fig. 1, pl. III).

Enfin on voit de plus, par ce qui précède, que les *globules anormaux* sont irréguliers, non seulement parce que leur structure cristalline est peu développée, mais encore parce qu'ils se sont contractés, et parce qu'ils ont alors été fracturés, et quelquefois même complétement écrasés.

Filons de quartz.

Les *globules normaux* ou *anormaux* sont, comme je l'ai déjà fait observer, très fréquemment traversés par des *filons* ou par des *veinules* de *quartz :* c'est, par exemple, ce qui a lieu surtout pour les globules des pyromérides, qui sont entièrement pénétrés de *quartz*, et sillonnés dans tous les sens par des systèmes extrêmement complexes de *filons de quartz;* ces *filons* coupent dans certains cas les cristaux indépendants, et on peut les suivre même à travers les cristaux de quartz hyalin (fig. 14, pl. II; fig. 6, 8, 16 et 17, pl. IV).

Il est aisé de se rendre compte de la formation de ces *filons;* on comprend, en effet, que, par suite de la grande richesse en silice des *roches globuleuses* qui ont été étudiées, toutes les fentes et toutes les cavités qui se produisaient dans les globules ne devaient pas tarder à être complétement remplies par de la silice.

Ces faits ne sont d'ailleurs que la reproduction sur une échelle plus petite de ceux que nous avons signalés précédemment, quand nous nous sommes occupés des globules fendus, brisés, et à fragments dispersés, tels que les globules de Wuenheim (fig. 8, 9, pl. I; fig. 8, pl. II).

Chaque globule a généralement subi un très grand nombre d'accidents, qui ne sont soumis, il est vrai, à aucune règle fixe, mais dont il est facile de retracer l'histoire en étudiant avec soin la structure du globule, ses points de rebroussement, ainsi que le réseau ordinairement très complexe des *filons siliceux* qui le traversent (fig. 4, pl. III).

Feldspath constituant les globules.

Il résulte de ce qui a été dit précédemment sur le gisement et sur la composition des globules, que le *feldspath* constituant les globules feldspathiques peut avoir pour alcali dominant la potasse ou la soude ; par conséquent, il appartient tantôt au cinquième et tantôt au sixième système cristallin.

Je ferai remarquer, en outre, que les *globules anormaux* se sont surtout développés dans les *roches globuleuses* qui sont riches en soude, ou dans celles qui contiennent plus de soude que les mêmes variétés de roches à *globules normaux.* Ils s'observent, par exemple, dans les pyromérides, qui ont une pâte pétrosiliceuse et un éclat gras, comme cela a lieu pour certaines variétés de Corse et de Saint-Maurice. Ils s'observent encore très fréquemment dans les trachytes de l'Islande, et en général dans les perlites, dans les obsidiennes et dans les roches volcaniques modernes. Ils s'observent aussi dans les porphyres du pays de Galles, qui ont uniquement pour base un feldspath du sixième système, et ils atteignent alors de très grandes dimensions.

Or les roches feldspathiques qui ont un éclat gras, les roches volcaniques modernes et les variétés des roches qui viennent d'être énumérées, sont précisément celles dans lesquelles la soude est l'alcali dominant (1) ; il est donc probable que la soude est également l'alcali dominant des *globules anormaux.*

On peut jusqu'à un certain point se rendre compte de cette particularité en observant que, quand l'orthose et un feldspath de sixième système sont réunis dans une même roche, ce dernier est toujours en cristaux plus petits ; le feldspath, dont la soude est l'alcali dominant, a donc, toutes choses égales, une ten-

(1) M. Bunsen a constaté que les trachytes de l'Islande contiennent moyennement 4,18 de soude et 3,20 de potasse. — *Poggendorff's Annalen*, t. LXXXIII, p. 204.

dance à cristalliser, qui est moins grande que celle de l'orthose; on conçoit d'après cela que les *globules anormaux*, qui sont moins cristallins que les *globules normaux*, se soient développés surtout dans les variétés des *roches globuleuses*, dans lesquelles il y a, toutes choses égales, une plus grande proportion de soude.

Il serait d'ailleurs facile de citer des exemples montrant que tous les feldspaths peuvent prendre la structure globuleuse; c'est donc seulement quand le feldspath des *globules normaux* ou *anormaux* est nettement cristallisé qu'il est possible de savoir si ce feldspath appartient au cinquième ou au sixième système cristallin.

La théorie de la formation des globules est générale.

Les explications dans lesquelles je viens d'entrer sur la *formation des globules anormaux* s'appliquent surtout à six types de globules, savoir : les globules anormaux par contraction ayant des cavités nettes et non remplies, du trachyte de l'Islande (fig. 1, pl. III) ; les globules anormaux par contraction ayant des cavités nettes et remplies, du porphyre jaspé de Sibérie (fig. 4, pl. IV); les globules anormaux par contraction ayant des cavités confuses et remplies, de la pyroméride de Corse (fig. 4, pl. III); les globules anormaux par expansion intérieure ayant des cavités remplies, de l'Islande (fig. 9, pl. II); les globules anormaux par expansion extérieure de l'obsidienne d'Ischia (fig. 11, pl. III); les globules anormaux par expansion et par contraction de la perlite de Tokay (figure de la page 321).

La *formation* de ces six types de *globules anormaux* a eu lieu dans des circonstances extrêmement différentes, et, comme ils résument d'ailleurs les principaux caractères de tous les autres *globules anormaux*, il est facile de voir que la *formation* de ces derniers s'expliquerait d'une manière analogue.

J'ajouterai que la *théorie* par laquelle j'ai cherché à expliquer la *formation des globules normaux* ou *anormaux* est basée sur l'étude de leur structure, et qu'elle est en quelque sorte indépendante du minéral même qui constitue les globules; cette *théorie* est donc *générale.* On a vu d'ailleurs que cette *théorie* peut expliquer aussi la *formation* des *concrétions normales* ou *anormales*, quelle que soit leur nature, et il est évident qu'elle expliquerait également la *formation* des *globules non feldspathiques* ayant une origine aqueuse ou une origine ignée.

— Je terminerai ce qui vient d'être dit sur la *formation des globules* en signalant d'une manière spéciale un fait important.

Il résulte, en effet, de l'étude des globules qu'un dégagement de vapeur d'eau et de substances volatiles a joué un rôle dans la formation des globules anormaux par expansion et dans celle des globules anormaux par contraction. Mais les roches dans lesquelles ces divers globules se sont formés contiennent souvent de l'orthose et du quartz; ce sont généralement des roches granitiques : les

théories proposées pour expliquer la formation des roches granitiques et feldspathiques doivent donc nécessairement tenir compte de ce fait, que tous ces feldspaths, y compris l'orthose, peuvent se développer même en présence de l'eau.

RÉSUMÉ.

Les *roches globuleuses* qui sont riches en silice sont l'eurite, la pyroméride, le trachyte, le rétinite, la perlite, l'obsidienne et divers porphyres : elles contiennent habituellement de l'orthose, et quelquefois du feldspath du sixième système ; quelques unes d'entre elles, et notamment certains porphyres, contiennent même uniquement des feldspaths du sixième système.

Bien que toutes ces roches soient très différentes, leurs globules présentent cependant la plus grande analogie de composition et de structure.

Ils ont, en effet, une pesanteur spécifique qui varie de 2,1 à 2,6. Ils sont caractérisés par une grande teneur en silice et par une faible teneur en alcalis ; leurs teneurs en oxyde de fer, en magnésie et en chaux, sont également très faibles.

Il est facile de comprendre que la composition minéralogique de la roche dans laquelle les globules se sont développés a nécessairement exercé une grande influence sur leur composition : aussi la teneur en silice des globules est-elle très variable, et augmente-t-elle avec la teneur en silice de la roche.

Dans les roches vitreuses qui sont généralement sans quartz, comme l'obsidienne, la perlite, le rétinite, la teneur en silice des globules est à peu près égale à celle de la roche enveloppante ; mais dans la pyroméride, dans le trachyte et dans les roches porphyriques avec quartz, la teneur en silice est très variable.

La composition minéralogique des globules est assez simple ; en effet, ils sont formés de feldspath ou de pâte feldspathique et de quartz. Le feldspath est souvent de l'orthose ; dans certains porphyres, cependant, c'est un feldspath du sixième système : du reste, il est rarement cristallisé et pur, et généralement il est resté à l'état de pâte feldspathique. Cette pâte feldspathique contient de la silice, de l'alumine et une certaine proportion d'alcalis; elle n'a pas une composition définie, elle est beaucoup plus riche en silice que les feldspaths qui se trouvent dans la roche, et elle résulte d'un mélange de silice avec une très petite proportion de ces feldspaths.

D'après l'étude de leur structure, je distingue les globules en *globules normaux* qui n'ont pas de cavités, et en *globules anormaux* qui ont des cavités dans leur intérieur. Il importe de remarquer que ces deux variétés de globules ne sont pas tellement distinctes, qu'elles ne passent insensiblement l'une à l'autre, et qu'elles ne se trouvent souvent réunies dans le même gisement.

Les *globules normaux* ou *anormaux* renferment souvent, surtout lorsqu'ils ont une forme irrégulière, des cristaux isolés de quartz et de feldspath, qui ne sont

pas orientés relativement à leur centre, et qui sont même disséminés dans leur pâte : il est visible que ces cristaux n'ont pas concouru à la formation du globule, et je les appelle, en conséquence, *cristaux indépendants*.

Quand les globules ne renferment pas de *cristaux indépendants* de quartz ou de feldspath, la silice, qui servait en quelque sorte d'eau mère, a rempli à l'état de quartz hyalin tous les interstices qui restaient entre les parties feldspathiques sur lesquelles elle s'est moulée exactement; l'ordre dans lequel le feldspath et le quartz se sont solidifiés est alors le même que dans le granite.

Quand les globules renferment des *cristaux indépendants*, et notamment des cristaux de quartz, la tendance que le quartz avait à cristalliser était au contraire plus grande que celle qui a produit le globule; l'ordre dans lequel ce quartz et la pâte qui l'enveloppe se sont solidifiés est le même que dans le porphyre quartzifère. Les *cristaux indépendants* se sont surtout développés dans les *globules anormaux*.

Les *globules normaux* ont généralement une forme régulière et une structure cristalline bien développée; cette structure est indiquée par des rayons et par des zones. Ils résultent de la tendance que le feldspath avait à cristalliser, et le plus souvent aussi d'une action plutôt indirecte que directe exercée par la silice.

Les *globules anormaux* ont généralement une forme irrégulière et une structure cristalline peu développée. Ils sont souvent fissurés, déformés ou même complétement écrasés. Ils consistent en une pâte toujours très riche en silice; tantôt cette pâte est homogène, tantôt elle présente un réseau feldspathique qui est dentelé et très complexe; plus rarement sa structure est indiquée à la fois par des rayons et par des zones.

Les *globules anormaux* résultent de l'agglomération d'une pâte feldspathique très siliceuse, dans laquelle le feldspath avait généralement peu de tendance à cristalliser; aussi renferment-ils presque toujours des *cristaux indépendants*.

Les cavités qui caractérisent les *globules anormaux* sont irrégulières, et souvent elles représentent une proportion très notable de leur volume. Elles ressemblent beaucoup aux cavités qui ont été signalées par M. Constant Prévost, et aux cavités qui se sont formées par *contraction* dans les concrétions des roches d'origine aqueuse ou d'origine ignée.

Les cavités des *globules anormaux* se sont de même formées par une *contraction* de la pâte de ces globules; mais dans certaines roches, telles que les trachytes, les perlites et les obsidiennes, cette *contraction* a été précédée d'une *expansion* due au dégagement de substances volatiles.

Les *globules anormaux* par *expansion* peuvent d'ailleurs passer d'une manière insensible aux *cellules*.

Les cavités des *globules anormaux* sont quelquefois vides ou *non remplies;* ordinairement cependant elles ont été *remplies* par du quartz, de la calcédoine ou de la silice à différents états; on y observe aussi du fer oligiste, du fer carbonaté.

des zéolites, de la chlorite, de la chaux carbonatée, de la baryte sulfatée, de la chaux fluatée, c'est-à-dire les minéraux des amygdaloïdes et des filons.

Dans certaines *roches globuleuses*, et notamment dans le rétinite, ces cavités ont été remplies absolument de la même manière que les cavités des mélaphyres dans lesquelles se sont formées les agates.

Tantôt la pâte des globules est bien séparée du quartz qui remplit les cavités; tantôt, au contraire, cette pâte se fond d'une manière insensible dans ce quartz : il y a donc lieu de distinguer parmi les cavités celles qui sont *nettes* et celles qui sont *confuses*. Quand les cavités sont *confuses*, une cristallisation postérieure à leur remplissage a permis aux fibres feldspathiques de se développer jusque dans le quartz.

L'étude de la structure des *globules normaux* et *anormaux* montre que leur solidification a généralement commencé à la circonférence; quelquefois cependant elle a commencé au centre; dans certains cas, elle a eu lieu simultanément à la circonférence et au centre.

Le tableau suivant résume les caractères généraux des globules :

Globules normaux ou sans *cavités*.

Globules anormaux ou avec *cavités* { *non remplies* ou *remplies* / *nettes*. . . ou *confuses* } formées par { *contraction*. / *expansion*. }

Quoique les *roches globuleuses* diffèrent beaucoup par leur âge, par leur structure ainsi que par leur composition minéralogique, elles ont toutes un caractère commun, qui est une richesse en silice exceptionnelle, et notablement supérieure à celle des feldspaths qui leur servent de base; quelquefois même elles sont entièrement pénétrées par des filons de silice : l'excès de silice de ces roches a donc été la cause principale du développement des globules.

LÉGENDES.

Tous les globules représentés par les planches ont été dessinés à la chambre claire, et d'après des plaques polies des divers échantillons : ce travail a été exécuté sous ma direction par M. Humbert, qui y a apporté une grande exactitude.

Lorsque les plaques polies ont été attaquées par l'acide fluorhydrique, un astérisque * a été placé à la suite du numéro de la figure.

Le chiffre qui se trouve à côté du numéro de chaque figure fait d'ailleurs connaître le rapport de l'image à l'objet ou le grossissement G.

LÉGENDE COMMUNE AUX QUATRE PLANCHES.

— La légende suivante est commune aux quatre planches, et les mêmes lettres représentent les mêmes substances minérales pour toutes les figures soit du texte, soit des planches.

n — Pâte feldspathique du globule.
n' — Pâte du globule plus impure que *n*.
q — Quartz dans la roche et dans les globules. — Cristaux indépendants de quartz hyalin.
o — Cristaux indépendants d'orthose.
f — Cristaux indépendants de feldspath du sixième système.
a — Cristaux indépendants d'amphibole.
e — Cristaux indépendants de fer oligiste.
s — Quartz amorphe ou cristallisé ayant rempli des cavités dans les globules.
c — Calcédoine de couleur variée.
c' — Opale.
z — Chaux carbonatée spathique.
r — Point de rebroussement commun à la surface intérieure du globule et à sa surface extérieure.
p — Fragments de la roche enveloppante empâtés dans les cavités des globules.
mm' — Canaux d'introduction de la calcédoine dans les cavités des globules.
tt' — Filon de quartz.
i — Veines feldspathiques jaspées.
u — Petite cavité arrondie dans l'intérieur des globules.
x — Centre du globule.

LÉGENDE DE LA PLANCHE I (XXIII).

Fig. 1. . . (G = 11.) — Globules de la pyroméride de Corse. Ils sont roses et confusément rayonnés; ils sont complétement entourés par du quartz hyalin gris noirâtre *q*.

Fig. 2. . . (G = 8.) — Globules d'obsidienne de Hongrie. Ils sont à aiguilles divergentes d'un gris nacré; une cavité arrondie *u* se trouve vers leur centre.

Fig. 3 et 4. (G = 15.) — Globules d'Oppenau. Ils sont blanchâtres et confusément rayonnés; de la calcédoine verte *c* les entoure complétement.

Fig. 5. . . *(G = 10.) — Globules du rétinite de Meissen. Ils sont vert brunâtre et entrelacés.

FIG. 6. . . (G = 1,50.) — Globule de Corse. Il est rayonné à son centre et zoné à sa circonférence; ses aiguilles feldspathiques sont rose brunâtre, et pour la plus grande partie divergentes. Entre ces aiguilles se trouve du quartz noir *q*.

FIG. 7. . . (G = 4,75.) — Globule de Corse. Il est rayonné et concentrique, à aiguilles convergentes et divergentes. Entre ses aiguilles et entre ses zones, il y a du quartz hyalin gris noirâtre *q*. Une pâte feldspathique très siliceuse *n'* forme la zone qui se trouve à la circonférence de ce globule et le noyau qui est à son centre. La figure représente 1/4 du globule.

FIG. 8. . . *(G = 4,5.) — Globules de Wuenheim. Ils sont formés par des filets feldspathiques *n*, qui serpentent dans toutes les directions; ces globules sont, en outre, confluents et traversés par un filon de quartz gris blanchâtre *s*.

FIG. 9. . . *(G = 5,25.) — Globules de Wuenheim. Ils sont à structure irrégulière et dentelée. — Le globule de gauche a été brisé, et ses fragments, qui ont à peu près la forme de secteurs, ont été resoudés par du quartz. La pâte qui entoure ces deux globules a elle-même la structure globuleuse.

LÉGENDE DE LA PLANCHE II (XXIV).

FIG. 1. . . *(G = 6.) — Globule de Wuenheim. Il est grisâtre, homogène, et traversé par un grand nombre de filons très irréguliers de quartz; le quartz *q* commence aussi à se séparer sur certains points du globule.

FIG. 2. . . (G = 16.) — Globule d'obsidienne de Hongrie. Il est blanc grisâtre, rayonné et entouré par une sorte de capsule *n' n'* d'un blanc mat.

FIG. 3. . . (G = 4,25.) — Globule de quartz à structure zonée bien caractérisée. Il est uniquement formé de quartz en zones blanc jaunâtre ou rougeâtres.

FIG. 4. . . (G = 8.) — Houppes feldspathiques verdâtres dans la calcédoine verte d'Oppenau. Elles sont toutes orientées et elles passent à des globules à aiguilles divergentes.

FIG. 5. . . (G = 8,5.) — Houppes feldspathiques jaune rougeâtre qui se sont développées autour de globules feldspathiques brun rougeâtre *n*. Elles sont complétement entourées par du quartz hyalin noirâtre; elles se trouvent vers le centre d'un globule irrégulier de la pyroméride de Corse.

FIG. 6. . . (G = 8.) — Fragment d'un globule irrégulier de Corse. Le quartz *q* y forme des zones concentriques et équidistantes qui sont groupées autour du centre *x*, et qui traversent les aiguilles feldspathiques ainsi que le quartz qui entoure ces aiguilles. Les zones quartzeuses, représentées à droite de la même figure, sont groupées autour d'un autre centre situé vers *x'*. De même que dans la figure 5, les petits points noirs sont des grains de quartz.

FIG. 7. . . *(G = 7.) — Globules de Wuenheim. Ils ont une structure irrégulière et complexe; la roche qui les enveloppe a entièrement la structure globuleuse.

FIG. 8. . . *(G = 5,5.) — Globule de Wuenheim. Il est à structure irrégulière et dentelée; sa partie gauche a été arrachée et ses fragments sont épars dans du quartz *s*.

FIG. 9. . . (G = 8.) — Fragment d'un globule d'Islande. Sa pâte *n* est rouge marron, et la calcédoine *c*, qui est gris blanchâtre, y forme des espèces de gouttelettes irrégulières.

FIG. 10. . (G = 1.) — Obsidienne de l'île de Milo. Elle présente des canaux sinueux qui réunissaient des globules dont les centres se trouvaient dans le même plan.

FIG. 11. . *(G = 9,5.) — Fragment d'un globule de Corse dont le centre est en *x*. Il est formé de petits globules irréguliers et non orientés, à l'intérieur desquels il s'est séparé des zones de quartz impur *q*, qui se voit en relief dans la figure. Ces petits globules sont complétement entourés par du quartz hyalin noirâtre *q*.

FIG. 12 . . *(G = 5.) — Globule vert-olive de Corse. Sa structure est semblable à celle du globule précédent, mais les petits globules composants sont orientés et s'allongent en forme d'aiguilles. Le quartz hyalin *q* entoure complétement les globules, et il s'est aussi isolé en grains dans leur intérieur. Les parties des globules qui sur le dessin sont représentées comme étant en relief sont celles qui sont les plus quartzeuses.

FIG. 13 . . (G = 6,5.) — Globule d'un rétinite noir d'Islande. Il contient sur plusieurs points, mais surtout à son centre, des cristaux indépendants d'orthose *o* et d'amphibole hornblende *a*.

FIG. 14 . . *(G = 6.) — Globule de l'Esterel. Il est sphérique; il contient des cristaux indépendants de quartz *q*, qui sont traversés par des veinules postérieures de quartz.

FIG. 15 . . *(G = 2.) — Globule de Corse. Il est à structure fibreuse un peu confuse; le quartz *q* y forme des zones irrégulières; de gros cristaux de fer oligiste *e* se sont développés, soit dans la pâte du globule, soit dans ce quartz.

FIG. 16. . . (G = 3.) — Variété de figure 15, à structure plus irrégulière. Au centre du globule, il y a un noyau de pâte feldspathique impure et très siliceuse *n'*.

FIG. 17 . . *(G = 6.) — Globule de l'Esterel. Variété de figure 14. Sa structure est rayonnée et zonée; le quartz y forme des zones et des veinules; un cristal de quartz se trouve à son centre.

FIG. 18 . . (G = 6.) — Variolite de la Durance. Globule à aiguilles divergentes.

FIG. 19 . . (G = 4,5.) — *Id.* Globules à aiguilles convergentes.

FIG. 20 . . (G = 7.) — *Id.* Globules à aiguilles convergentes et divergentes.

Dans ces trois globules, il y a de petits cristaux indépendants d'hornblende vert noirâtre *a*.

LÉGENDE DE LA PLANCHE III (XXV).

FIG. 1. . . *(G = 6,5.) — Globule du trachyte d'Islande. Dans son intérieur se trouve une cavité tapissée par une petite couche de quartz rouge *s*, qui est mamelonné ou confusément cristallisé; *o*, cristaux indépendants d'orthose dans la pâte rouge marron du globule.

FIG. 2. . . *(G = 3.) — Variété de figure 1, à cavité étoilée.

FIG. 3. . . *(G = 2,5.) — Variété de figure 1, à deux cavités.

FIG. 4. . . *(G = 5,5.) — Globule de Corse qui se trouve dans un porphyre quartzifère rose. Sa pâte *n* est gris bleuâtre; des fragments de cette pâte *n* sont tombés dans les cavités qui se sont formées à l'intérieur du globule, et du quartz blanc *s* a entouré ces fragments lorsqu'il a rempli les cavités. Des cristaux indépendants de quartz hyalin gris *q* se sont développés dans la pâte du globule. De nombreux filons de quartz hyalin le traversent dans tous les sens.

FIG. 5. . . (G = 1.) — Variété de figure 4.

FIG. 6. . . (G = 1.) — Globule de Corse. La paroi inférieure de ce globule a cédé à une pression extérieure, et a été ramenée vers une cavité centrale qu'elle a en partie comblée.

FIG. 7. . . (G = 2,5.) — Trois globules de l'Esterel. Ils sont violâtres, confluents, et ils présentent des cavités zonées qui sont tapissées par des cristaux de quartz mamelonné *s*.

FIG. 8. . . *(G = 4,5.) — Globule de l'Esterel. Sa cavité, qui est irrégulière et anguleuse, a été remplie par de la calcédoine verte *c*; quelques fissures dans cette calcédoine ont été remplies par du quartz *s*. Il y a aussi dans le globule des cristaux indépendants de quartz hyalin *q*.

FIG. 9. . . *(G = 3,25) — Globules de l'Esterel. Variétés des précédents (fig. 7 et 8) avec cavités zonées ou semi-lunaires remplies par du quartz *s*.

FIG. 10 . . *(G = 3.) — Globules de Corse. Leur couleur est le violet tirant sur le gris; leurs cavités sont zonées ou semi-lunaires, mais plus régulières que celles des globules précédents; elles ont été remplies par du quartz blanchâtre *s*.

FIG. 11 . . (G = 3.) — Obsidienne d'Ischia. α, globules pleins. — ϐ, globules à l'intérieur d'une cellule. — γ, cellules sur les parois desquelles il s'est développé des fibres microscopiques blanches et soyeuses, identiques avec celles qui forment les globules α et ϐ.

FIG. 12 . . (G = 2.) — Concrétion calcaire de Martre. Le calcaire *y*, qui forme cette concrétion, a une couleur rosâtre; ses cavités ont été remplies par de la chaux carbonatée blanche et spathique *z*.

FIG. 13 . . (G = $\frac{1}{2}$.) — Amygdaloïde d'Oberstein. A sa circonférence, il y a une zone d'opale *c'* à laquelle succèdent des zones concentriques et diversement colorées de calcédoine *c*. Dans l'intérieur de l'amygdaloïde, il s'est formé une cavité qui a été partiellement remplie par des cristaux de quartz *s*, par-dessus lesquels il y a de la chaux carbonatée *z*.

LÉGENDE DE LA PLANCHE IV (XXVI).

Globules anormaux.

FIG. 1. . . (G = 3.) — Globule de Sibérie. Sa pâte *n* est brun jaunâtre, et à l'intérieur du globule il s'est formé une cavité quadrangulaire étoilée, qui a été recouverte par une couche mince de quartz hyalin *s*, auquel est superposé de la calcédoine *c* gris bleuâtre qui a rempli la cavité. — *a*, petit cristal d'amphibole noire.

FIG. 2. . . (G = 1.) — Globule de Sibérie, à cavité irrégulière, remplie de calcédoine rougeâtre et transparente *c*, qui laisse voir la surface interne et mamelonnée du globule recouverte par une couche mince de quartz hyalin *s*. Ce globule a été déformé par des fractures, qu'on voit notamment aux points *r*. Deux des petits globules parasites qui se trouvent à sa gauche ont été tellement brisés, que leur circonférence s'est changée en une ligne polygonale.

FIG. 3. . . (G = 1.) — Globule de Sibérie. Il est accolé à une bande jaspée *i*, traversée par un canal *mm'*, qui a servi à introduire la calcédoine rougeâtre *c*; sur les parois de *mm'*, et à son extrémité, il s'est déposé de l'oxyde de manganèse qui est brun noirâtre, et qui permet de suivre facilement la trace de ce canal à travers la roche.

FIG. 4. . . (G = 4,5.) — Globule de Sibérie. Il est accolé à une bande *i*, dont la structure est à la fois jaspée et globuleuse. La cavité, qui est quadrangulaire et étoilée, a été remplie par de la calcédoine jaune rougeâtre *c*; cette calcédoine a entraîné avec elle un très grand nombre de fragments anguleux *p*, avec lesquels elle forme brèche. Ces fragments appartiennent à la roche enveloppante, et non pas au globule, dans l'intérieur duquel ils se trouvent.

— Les globules figures 1, 2, 3, 4, se trouvent sur le même échantillon; la couleur de leur pâte est le jaune brunâtre ou verdâtre. Ils contiennent tous des cristaux microscopiques d'amphibole noir foncé *a*.

FIG. 5. . . (G = 1,5.) — Globule de Saint-Maurice. Il est en forme de grappe; il présente du quartz *s*, hyalin et blanc, qui, dans son intérieur, a rempli des cavités étoilées.

FIG. 6. . . *(G = 2.) — Variété de figure 5, dans laquelle la pâte *n* contient des cristaux allongés et maclés de feldspath *f* du sixième système se rapportant à l'albite.

FIG. 7. . . *(G = 1.) — Globule de Corse. Il est vert foncé, sphérique, à cavités anguleuses remplies par du quartz hyalin gris blanchâtre *s*.

FIG. 8. . . *(G = 1.) — Variété de figure 7. Il est traversé par un filon *tt'* de quartz, dont on peut suivre la trace dans le quartz *s*.

FIG. 9. . . (G = 1.) — Globule de Corse. Il est blanc violâtre avec veines de quartz gris *s* ; il a été déformé.

FIG. 10 . . (G = 1.) — Variété de figure 9. Il se trouve sur le même échantillon.

FIG. 11 . . *(G = 1.) — Globule de Corse. Il se trouve sur le même échantillon que figure 7 et figure 8 ; il est formé de trois globules sphériques accolés, dont les cavités sont zonées et ont été remplies par du quartz gris blanchâtre *s*.

FIG. 12 . . *(G = 1,75.) — Globule de Corse. Il est formé de plusieurs globules sphériques accolés; *s*, quartz gris ayant rempli des cavités généralement zonées, et communiquant entre elles. — La pâte *n* du globule est violet foncé ; la roche qui l'enveloppe est rouge marron ; elle présente des veines jaspées et irrégulières qui sont alternativement feldspathiques et quartzeuses : la figure 13, prise sur le même échantillon, montre quelle est la disposition de ces veines autour des globule *s*.

FIG. 13 . . *(G = 2,25.) — Globule de Corse. Il est très irrégulier et formé par un gros globule auquel se sont accolés plusieurs petits globules parasites. — Les parties *p* laissées en blanc représentent, de même que dans figure 10, des fragments de la roche enclavés dans le globule.

FIG. 14 . . (G = 1.) — Globule de Corse. Des fragments *n* de la pâte du globule sont tombés dans sa cavité intérieure, dans laquelle ils ont été entourés par du quartz hyalin blanchâtre et cristallisé *s* ; cette cavité n'a pas été entièrement remplie par le quartz.

FIG. 15 . . *(G = 2,75.) — Globule de Corse. Variété des figures 7 et 14. La cavité intérieure est incomplètement remplie par du quartz hyalin *s* qui a pu cristalliser vers le centre. La circonférence du globule présente des points de rebroussement *r* qui se trouvent à l'intersection de la surface extérieure du globule avec sa surface intérieure. — Il contient, de même que tous les globules de cette planche, un grand nombre de cristaux indépendants de quartz hyalin gris noirâtre *q*. Il contient aussi des cristaux indépendants de feldspath *f*.

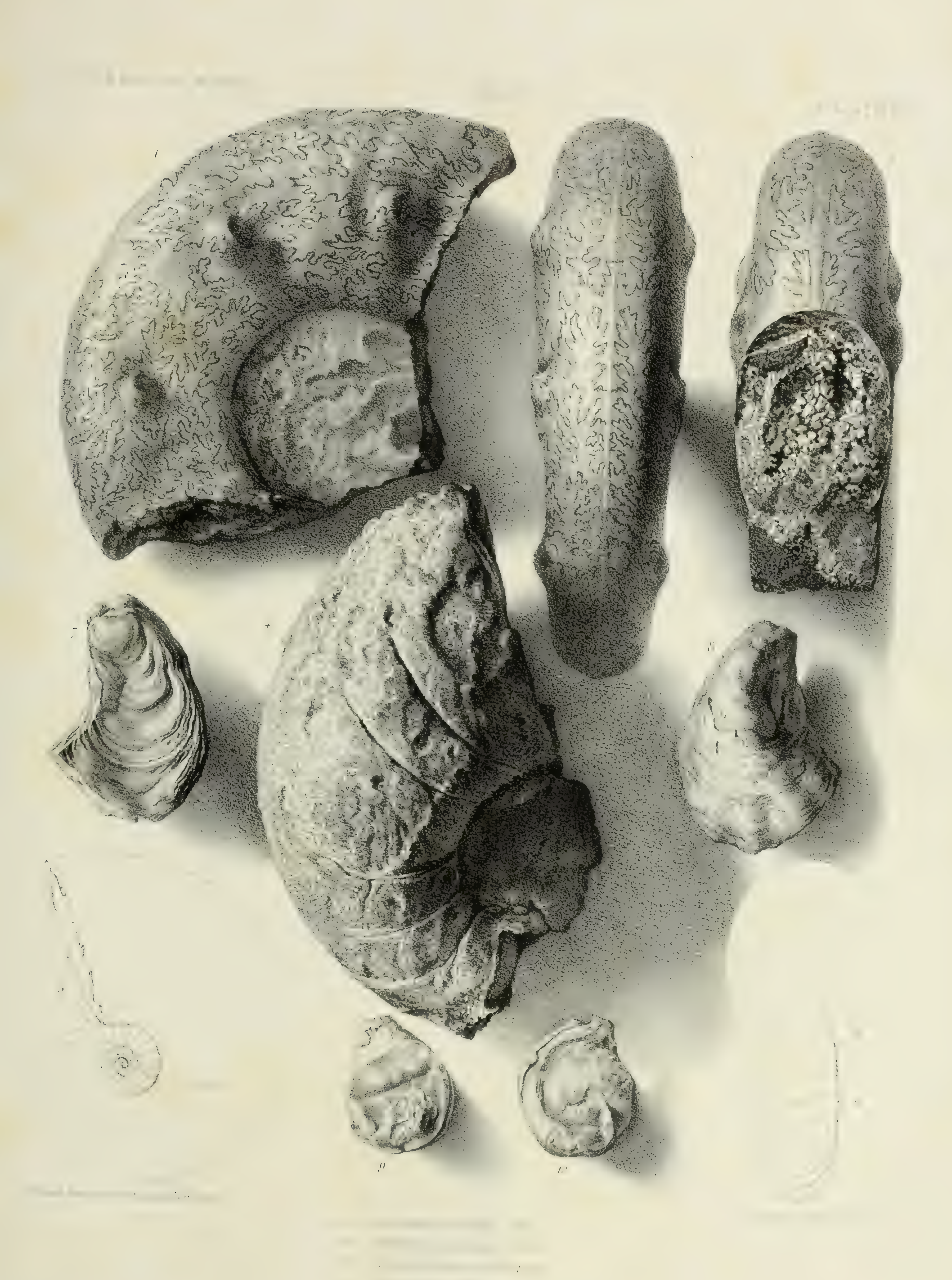
FIG. 16 . . *(G = 4,25.) — Globule de Corse. Sa pâte feldspathique *n*, est rouge violacé ; elle présente des fibres microscopiques, qui se fondent dans le quartz gris blanchâtre *s*. Il est traversé par des filons *tt'* de quartz. La roche qui enveloppe le globule est principalement formée de quartz coloré en vert, et elle est entièrement globuleuse.

FIG. 17 . . *(G = 5.) — Globule de Corse. Variété de figure 16 se trouvant sur le même échantillon. Ses fibres feldspathiques sont radiées et divergent du centre ; elles se fondent d'une manière tout à fait insensible dans le quartz *s*.

TABLE

DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE.





Ammonites opalinus Re

3 4 5 *Ammonites Domen*

6 .... *Nautilus striatus* Sow

7 8... *Turritella Humboldtii* Nol

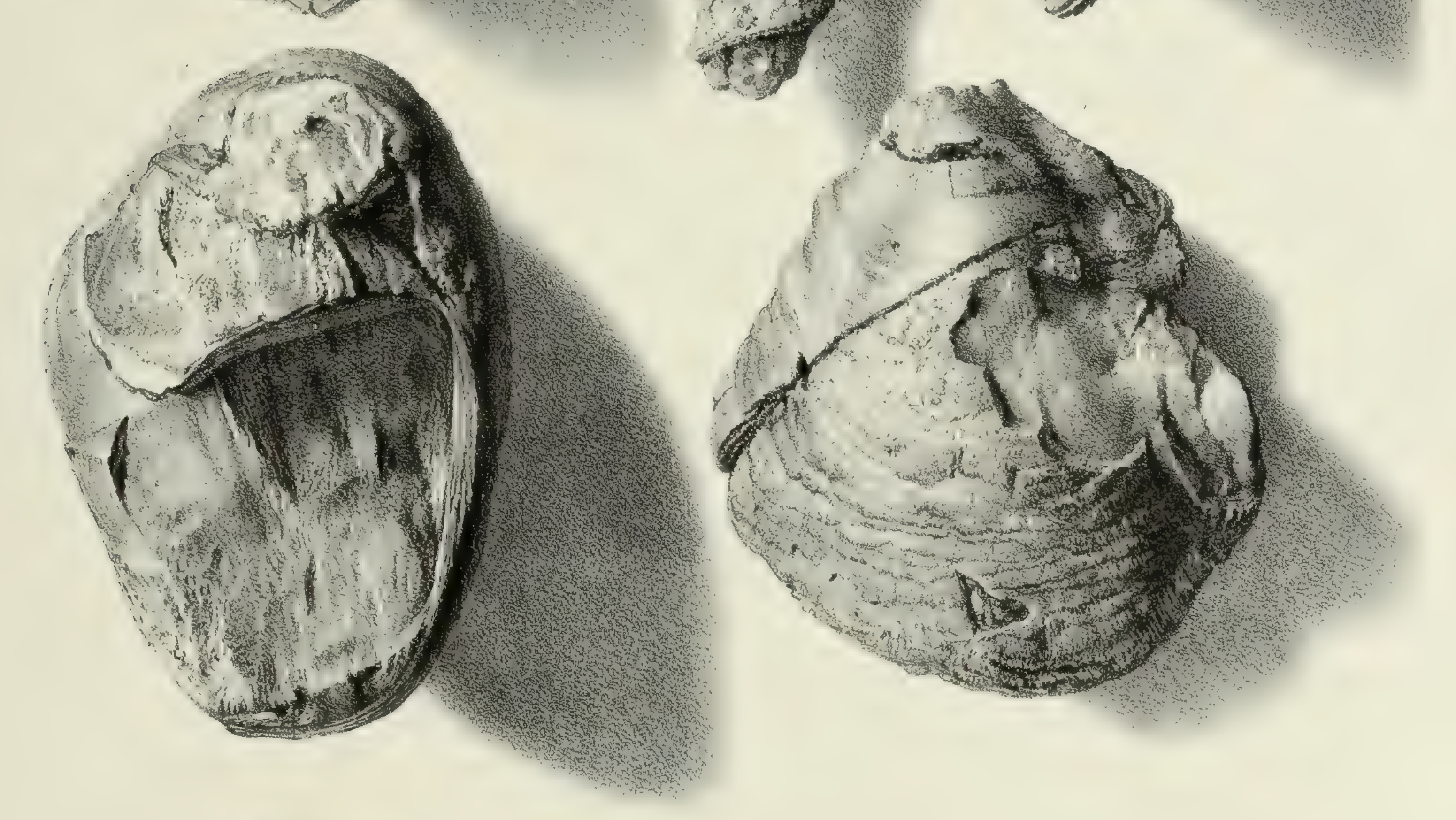
1

2

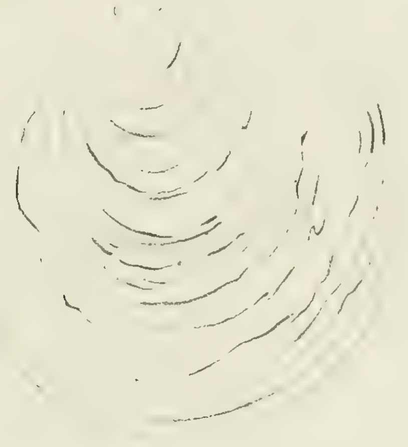
4

3

fig. 1 2. Crioceras Duvalii. Lévei
3. id
4. id .. (Fragment de la partie droite)

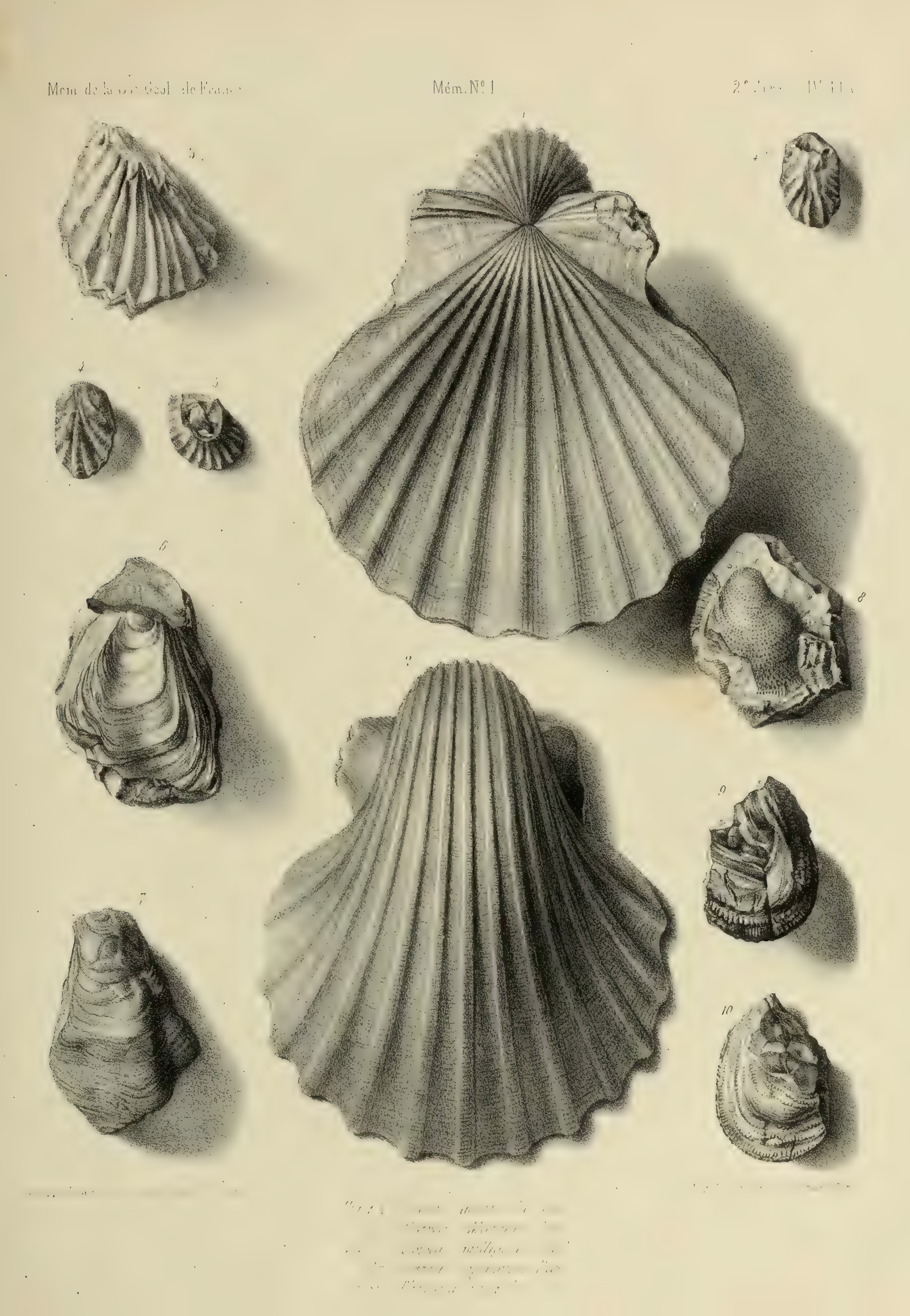


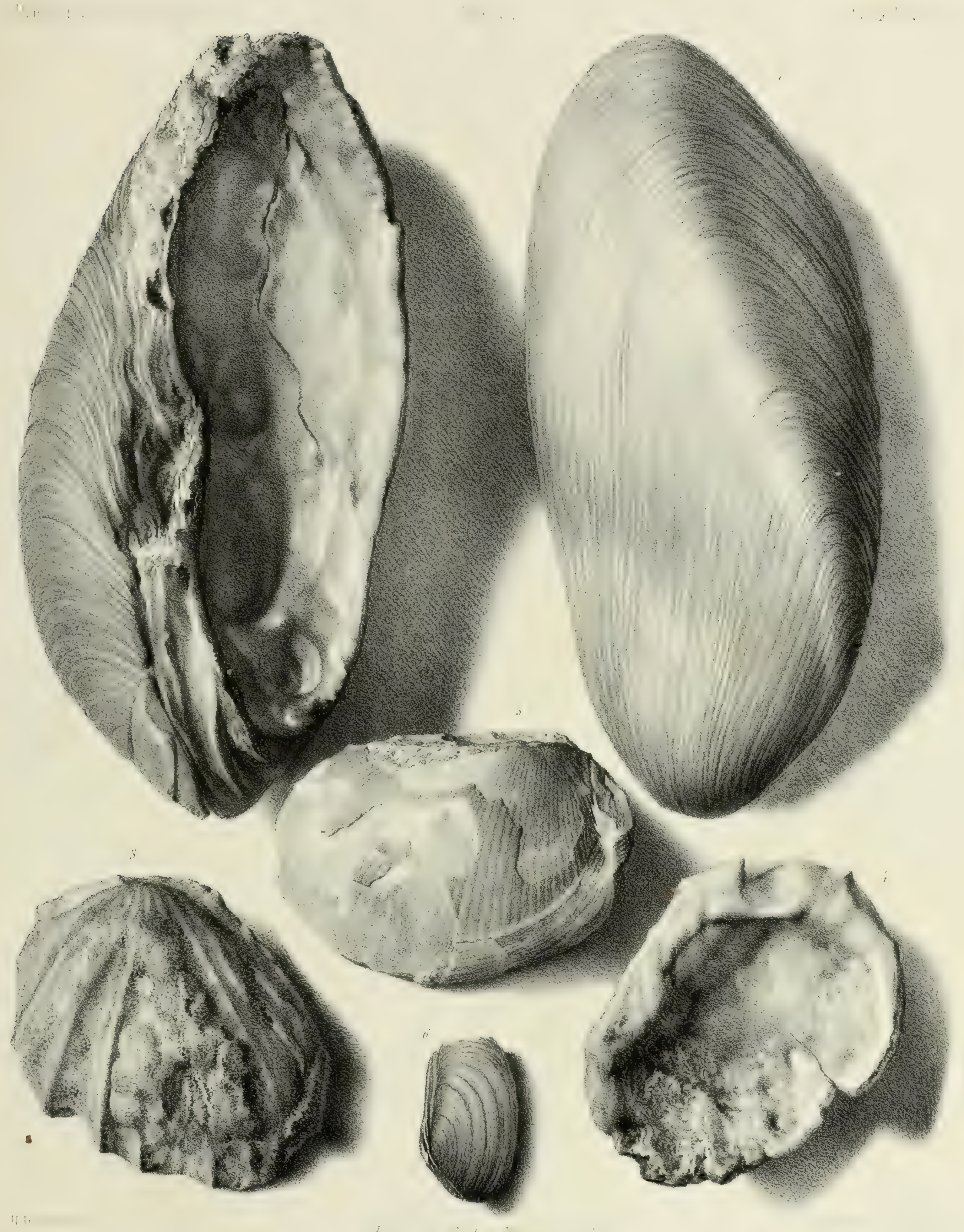


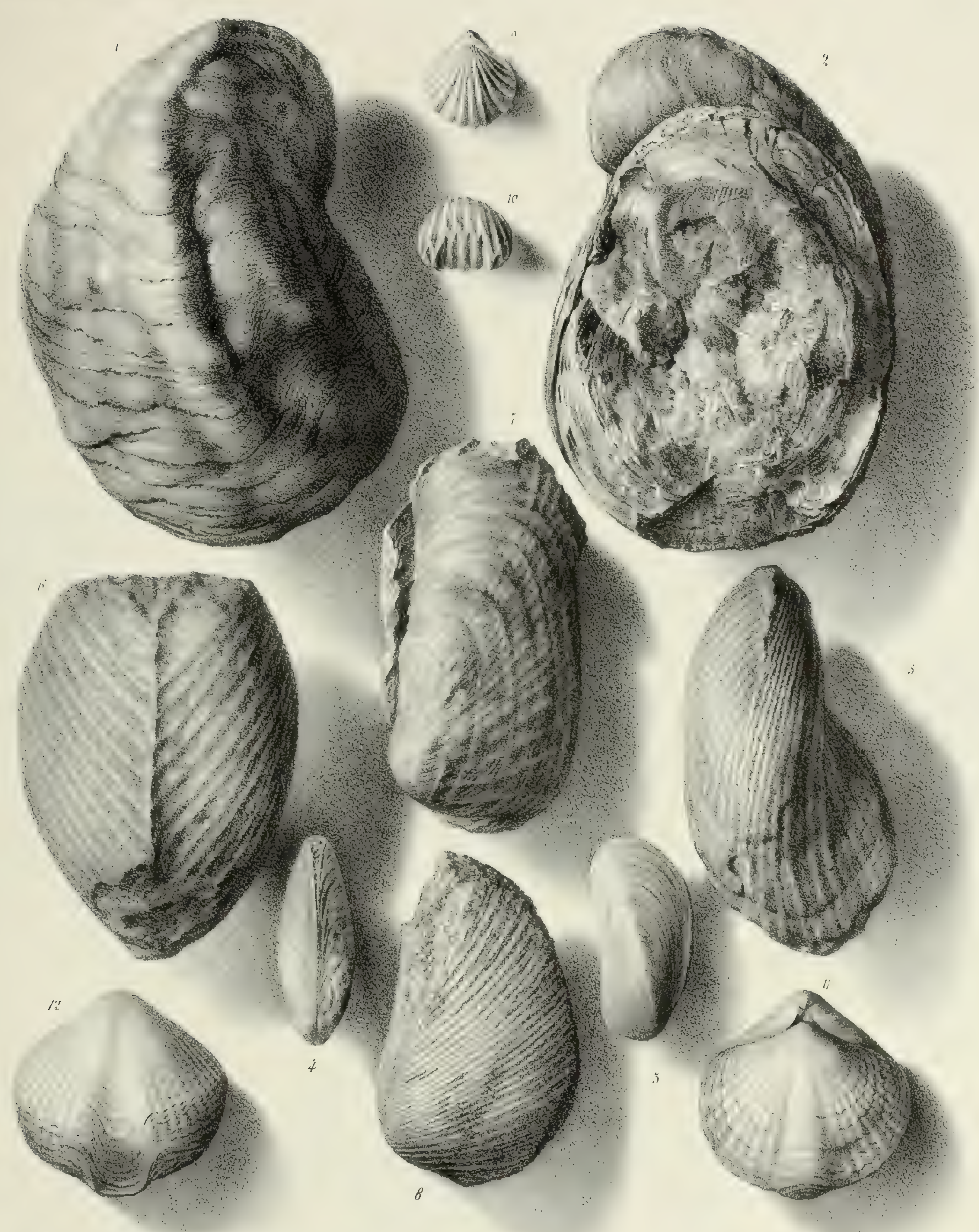


Dessiné d'après nature et lith. par N. H. Jacob — Imp. Lemercier r. de Seine 57, Paris

[illegible] Ostrea [illegible] Desh.
5. Ostrea cymbium. Desh.
6.7 la même restaurée par M.r d'Orbigny
8 Nerinea (indét.)







Des. mé d'après nature et lith par N...

Imp. Lemercier, r. de Seine 57 P.

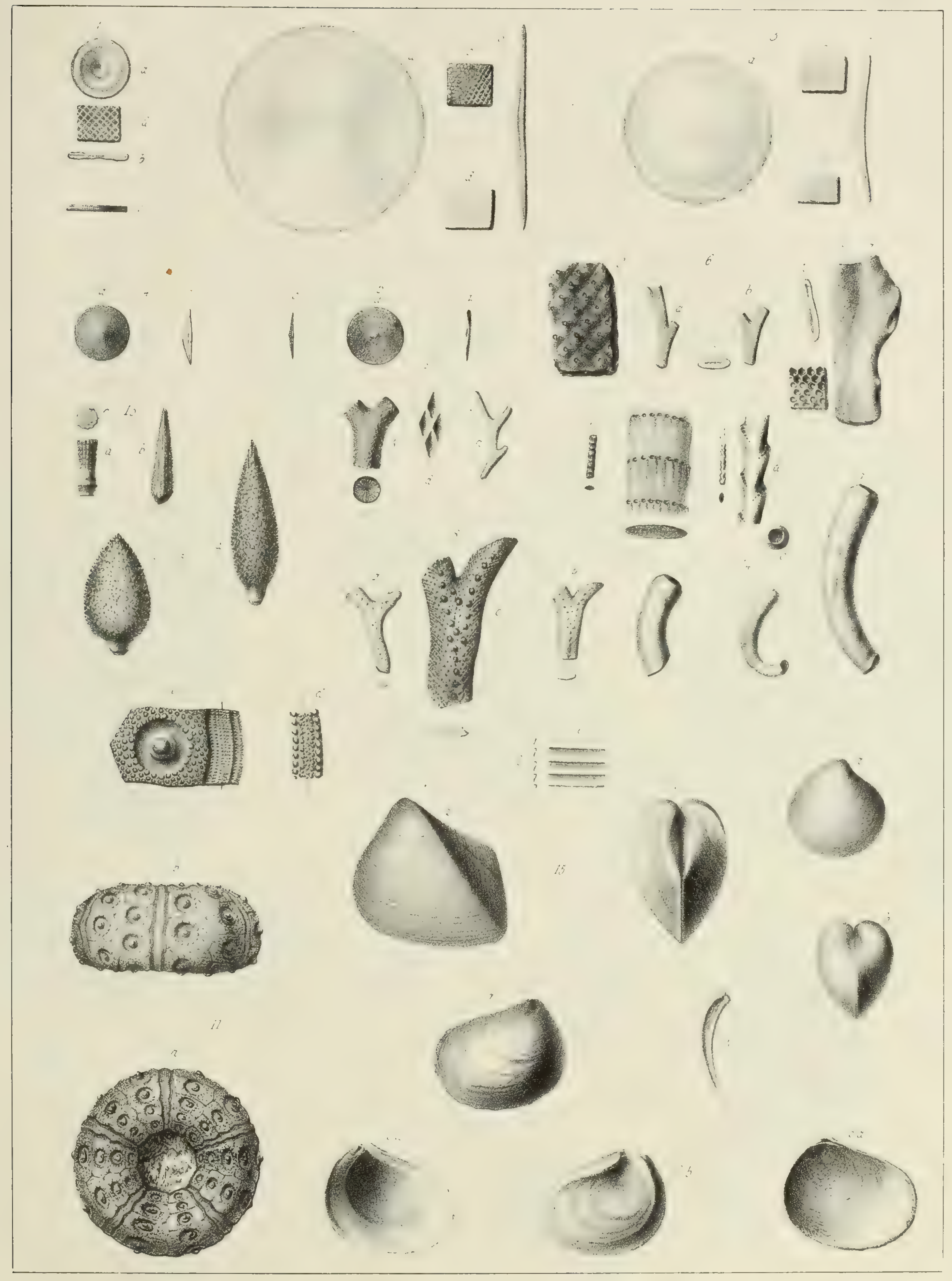
Ostrea Couloni. Defr
Mytilus scalprum. Goldf
Pholadomya Acostæ. Nob
Pholadomya fidicula. Sow
Pholadomya Zieteni. Agas
Terebratula tetraedra. S...
Spirifer tumidus. De Buch

Dessiné d'après nature et lith par N H. Jacob

Imp. Lemercier, r de Seine 57, Paris

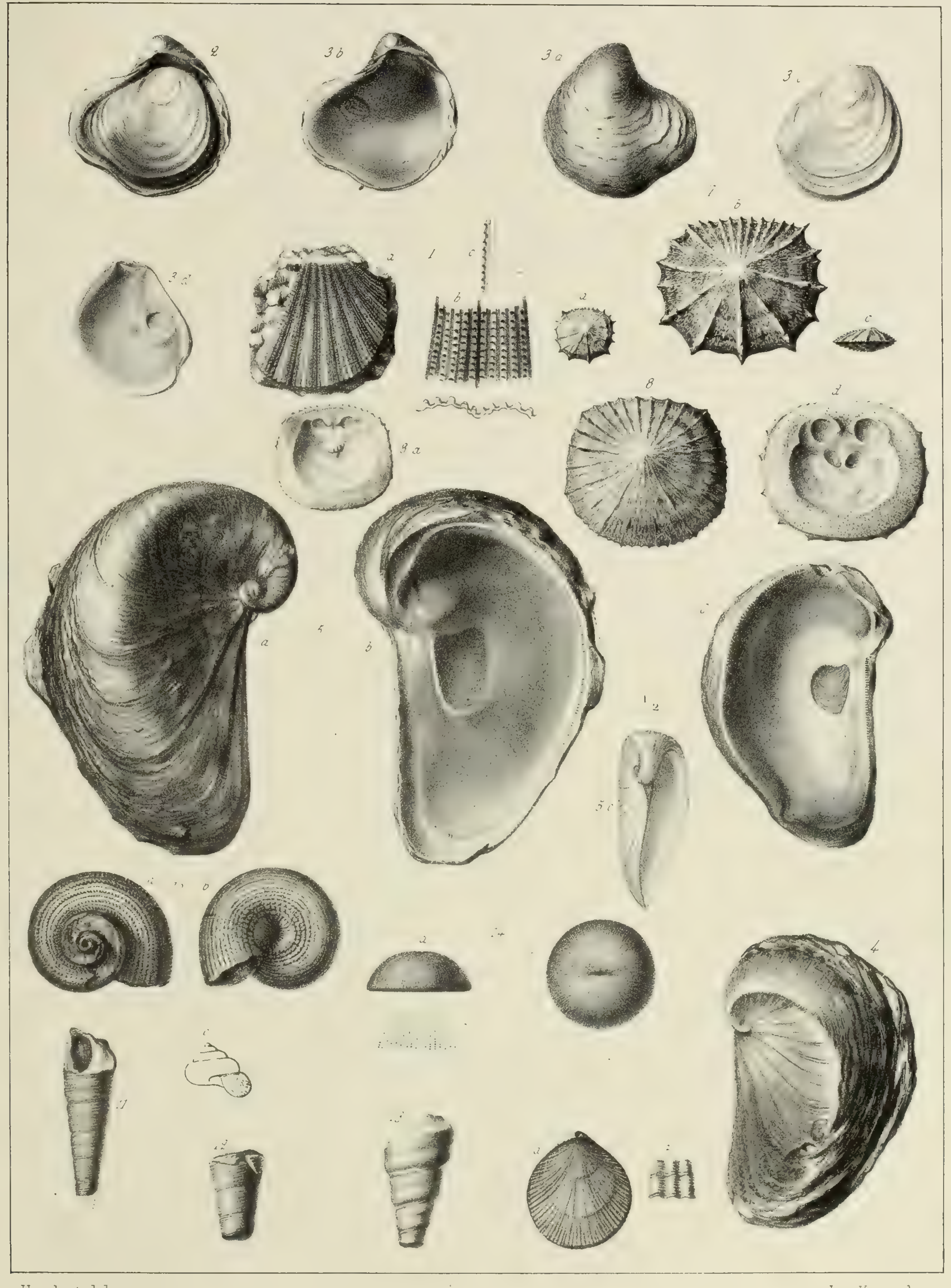
Fig. 1. 2. 3 Terebratula Domeykana Nob.
4. 5. 6 id concinna Sow
7 8 9 id emarginata Sow
10 11 id lacunosa. Ziet
12 13 14 id Ornithocephala Sow
15 16. . id perovalis Sow

Fig 17. 18. 19. Terebratula bicanaliculata Schlot
20. 21 22. . . id . . . ficoides. Nob
23. 24. Echinus diademoides Nob
25 26 id bigranularis Lam.
27. Trigonia Delafossei Nob



Humbert, del.

Fig. 1 a.b.c.d. Orbitolites disculus Leym.
[illegible] var. gigantea
[illegible]
4 a.b. [illegible] secans [illegible]
5 a.b.c. [illegible] socialis [illegible]
[illegible] a.b.c.d. Adeone scobina [illegible]
[illegible]
[illegible] a.b.c. Pustulopora [illegible]
[illegible] Escharites arbuscula
10 a.b.c. Eschara Gailhardina
11 a.b.c.d. Cidaris Ramondi
[illegible] baguettes
[illegible]



Humbert, del. Imp. Kaeppelin.

fig 1 a,b,c, Pecten Palassoui, ... Leym.
2 . . . Ostrea vesicularis, ... Lamk
[illegible] Leym
3 . a, b, c, d, id. valves.
4 . . . . Exogyra pyrenaica. . . . . Leym
. 5 a.b.c. id valve inférieure

fig. 6 id valve supérieure
. 7 a,b,c,d, Crania arachnites, ... Leym.
. 8 variété
. 9 . a. b, Terebratula divaricata, ... Leym
. 10 . a, b, c, Trochus Lartetianus, ... Leym

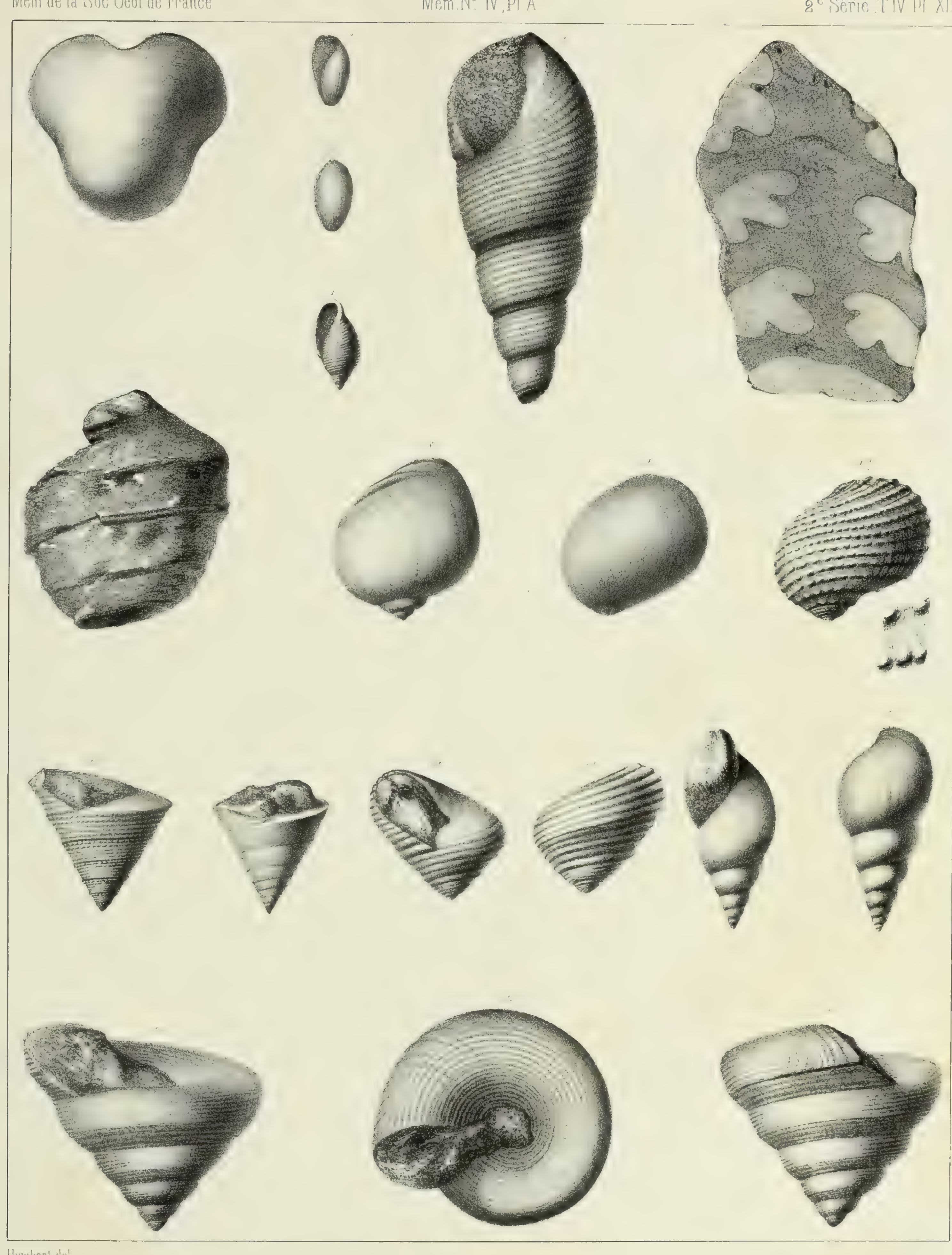
fig 11.12 Turritella Dietrichi . . . . Leym
„ 13 moule intérieur
[illegible]



Humbert del

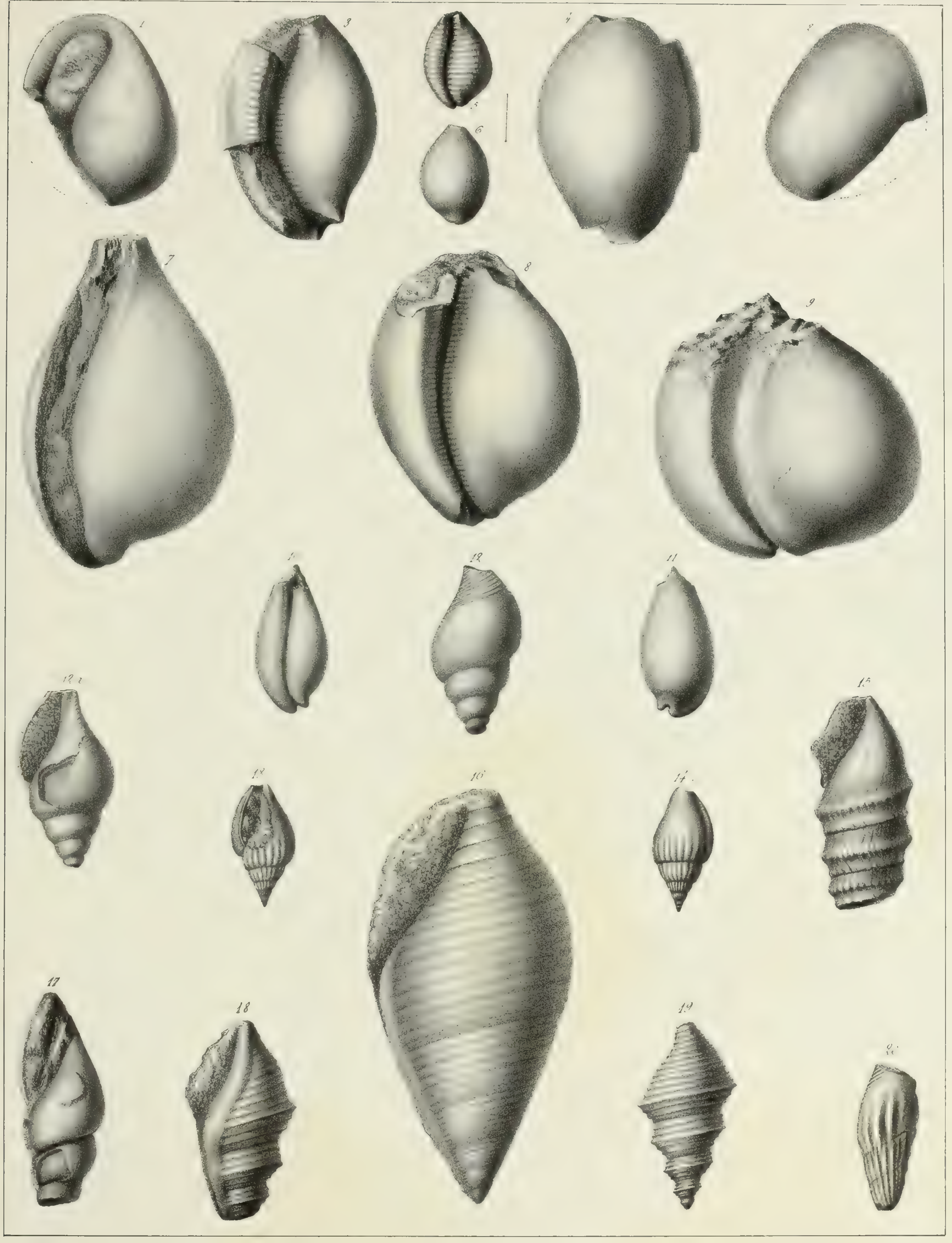
tia gigas

2. a b. Naut.



Humbert del

[illegible]	[illegible]	11 Trochus [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] Acteon costatum ,,	9 Nerita crassa ,,	14.15 Phasianella [illegible]
[illegible] Chemnitzia [illegible]ensis .	9bis Neritopsis pustulosa. ,	16.18 Pleurotomaria Desna.
	[illegible]	

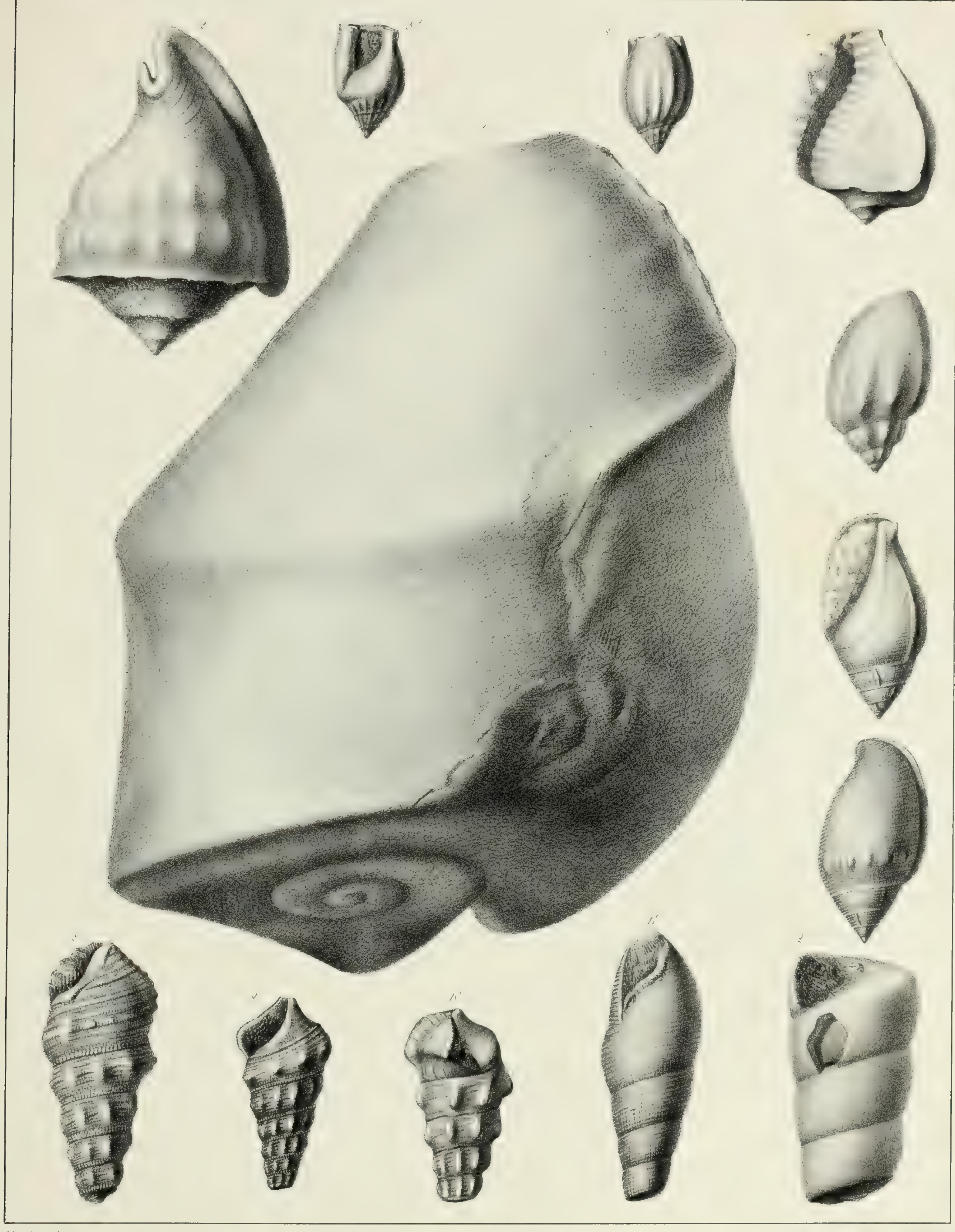


Humbert del. Imp. Lemercier, r. de Seine 57. Paris

1.2. Acteon ?
3.4. Cypræa Genyi, Bell
5.6. C. ___ [illegible]
7. C. ___ angystoma,
8. C. ___ [illegible]

9. Cypræa esp. indét.
10.11. C. ___ prælonga, Bell.
12 ab. Pleurotoma goniophora, "
13.14. Mitra nicensis

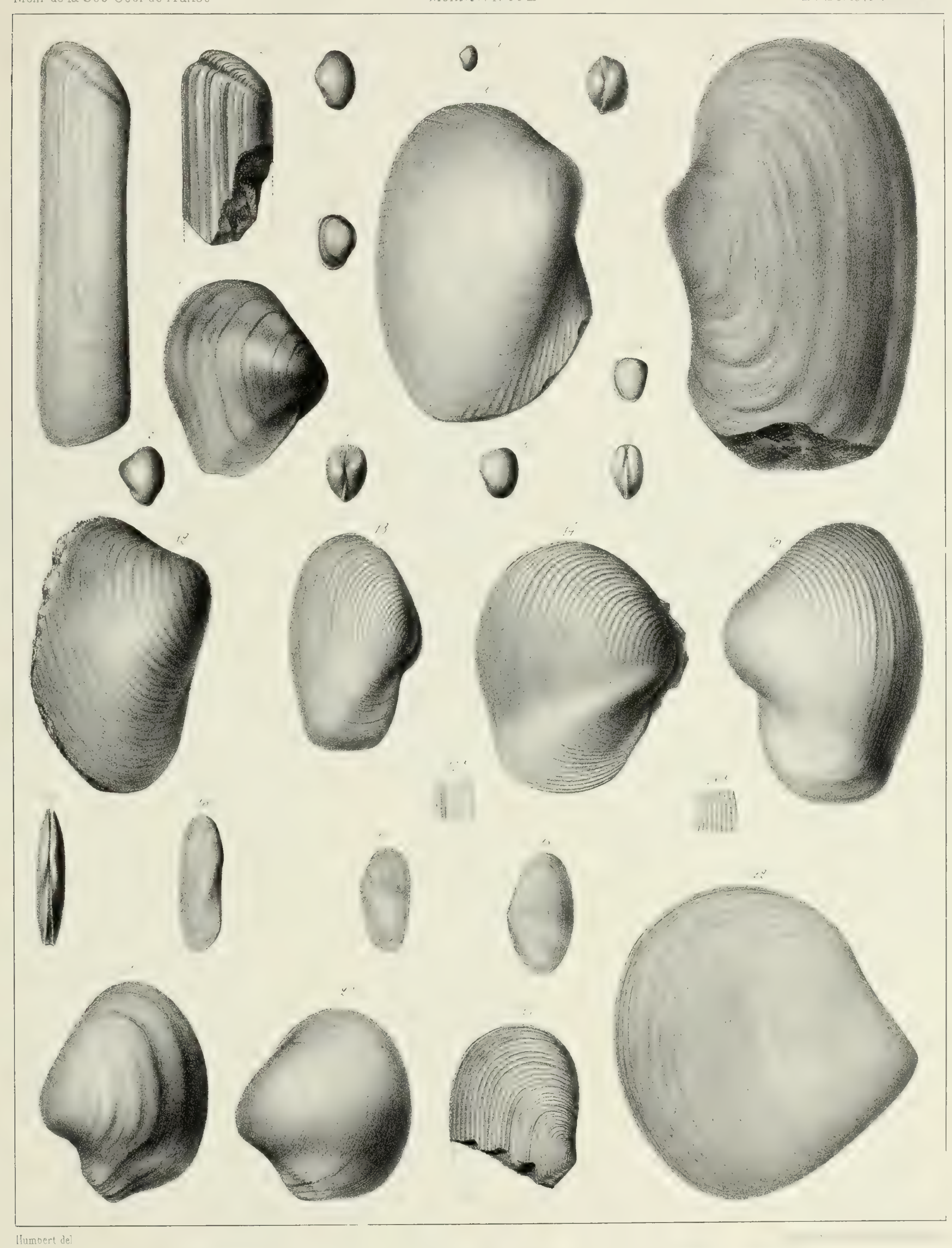
15. Pleurotoma Perezi, Bell
16. Rostellaria macropteroides "
17. R. ___ lævis "
18.19 R. ___ goniophora, "
20. R. ___ multiplicata, "



Humbert del.

[illegible]
C. Archiaci Bell.
Cassis Deshayesi Bell.
[illegible]
6, 7 Cassidaria [illegible]
8 Cerithium [illegible]
9 Cerithium [illegible]
10 C. [illegible]
11 C. [illegible]
12 C. [illegible]



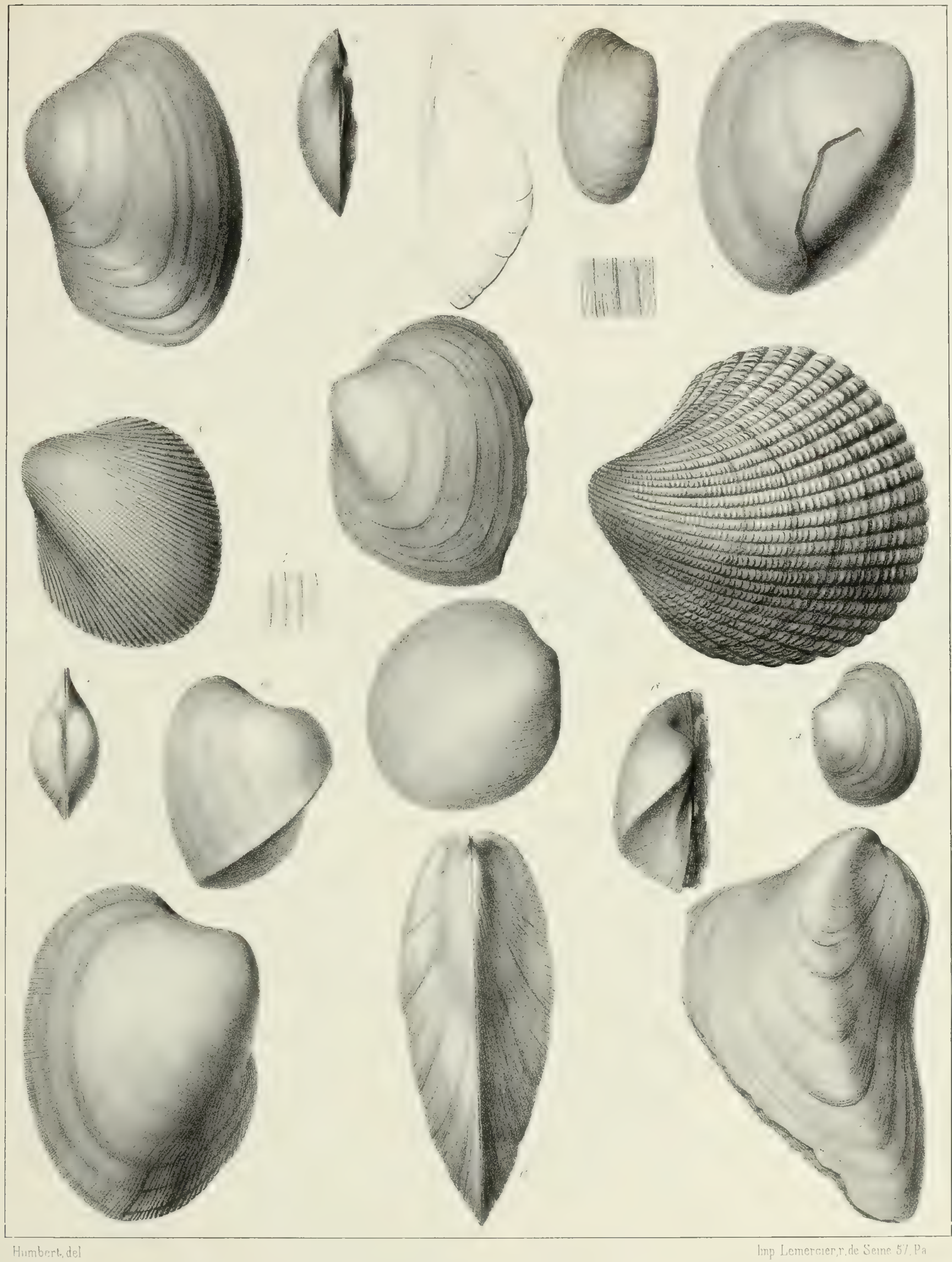


Humbert del

1 [illegible] Bell
2. S. [illegible]
3 Pholadomya Perezi. „
4 Panopæa sp ined.
5 Pholadomya nicensis, Bell
6_7 a b Corbula minor. „

8.9 Corbula [illegible] Bell
10.11 a C. pyxidata. „
12. Pholadomya affinis, „
13 Anatina rugosa, „
14. Thracia rugosa. „
15 Corbula semicostata, „
a Solecurtus elongatus

17 a S [illegible]
18 a Tellina praelonga
19 Corbula Geny
20 C. alata
21 Arcopagia raristriata
22 A excentrica, „



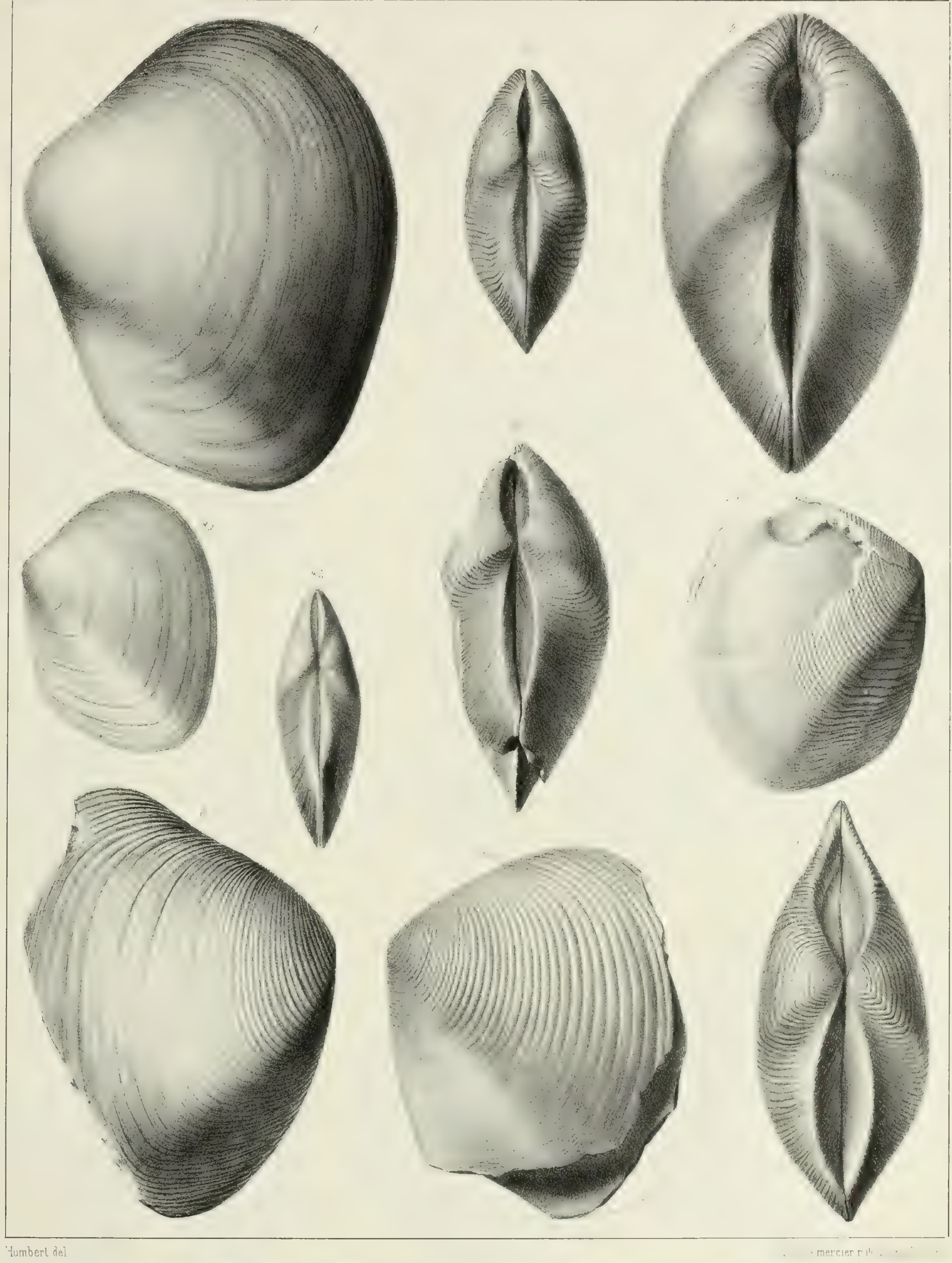
Humbert, del

Imp Lemercier, r. de Seine 57, Pa

1 Cypricardia tumida. Bell.
2 a.b Cyprina Caillaudi
3 C Nistii.
4 abc Venus striatissima.

5 ab. Venus Borsoni, Bell.
6. Cyprina ? complanata. Bell
7 Cardita Perezi. "

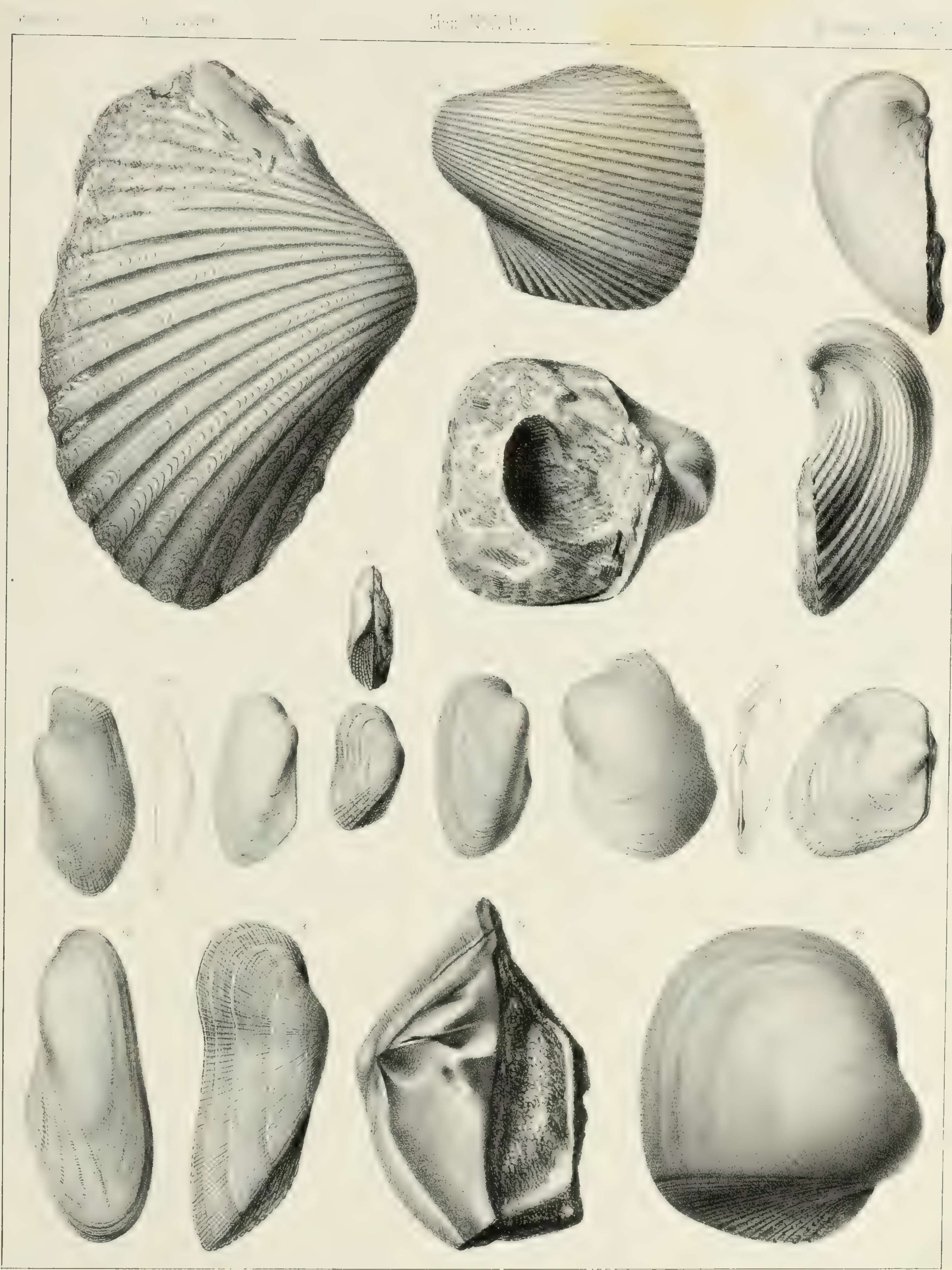
8. Cardium Bonellii
9 C
10 11. C
12 13 Isocardia



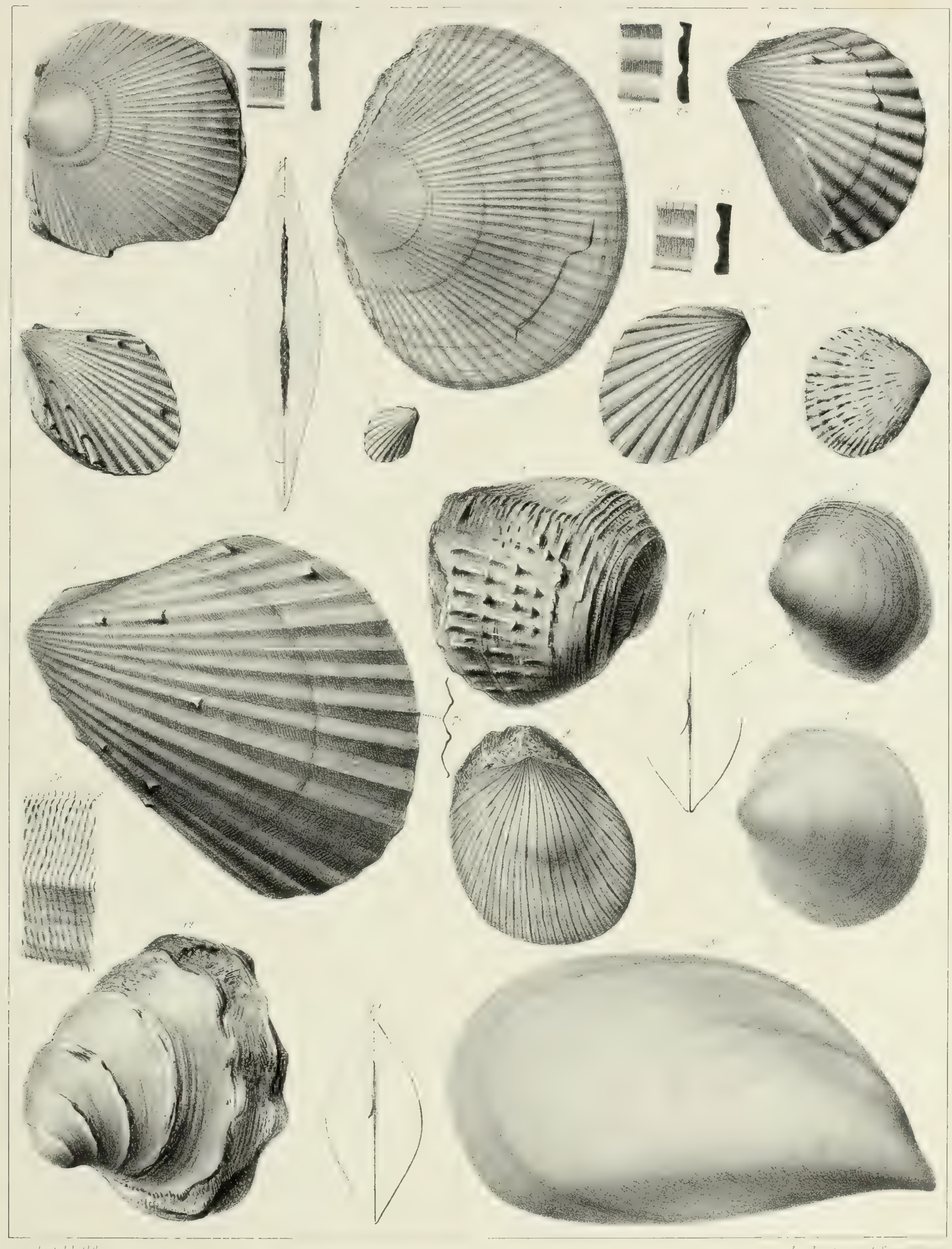
Humbert del — mercier

Archiac

...as. della acutar...



Humbert del

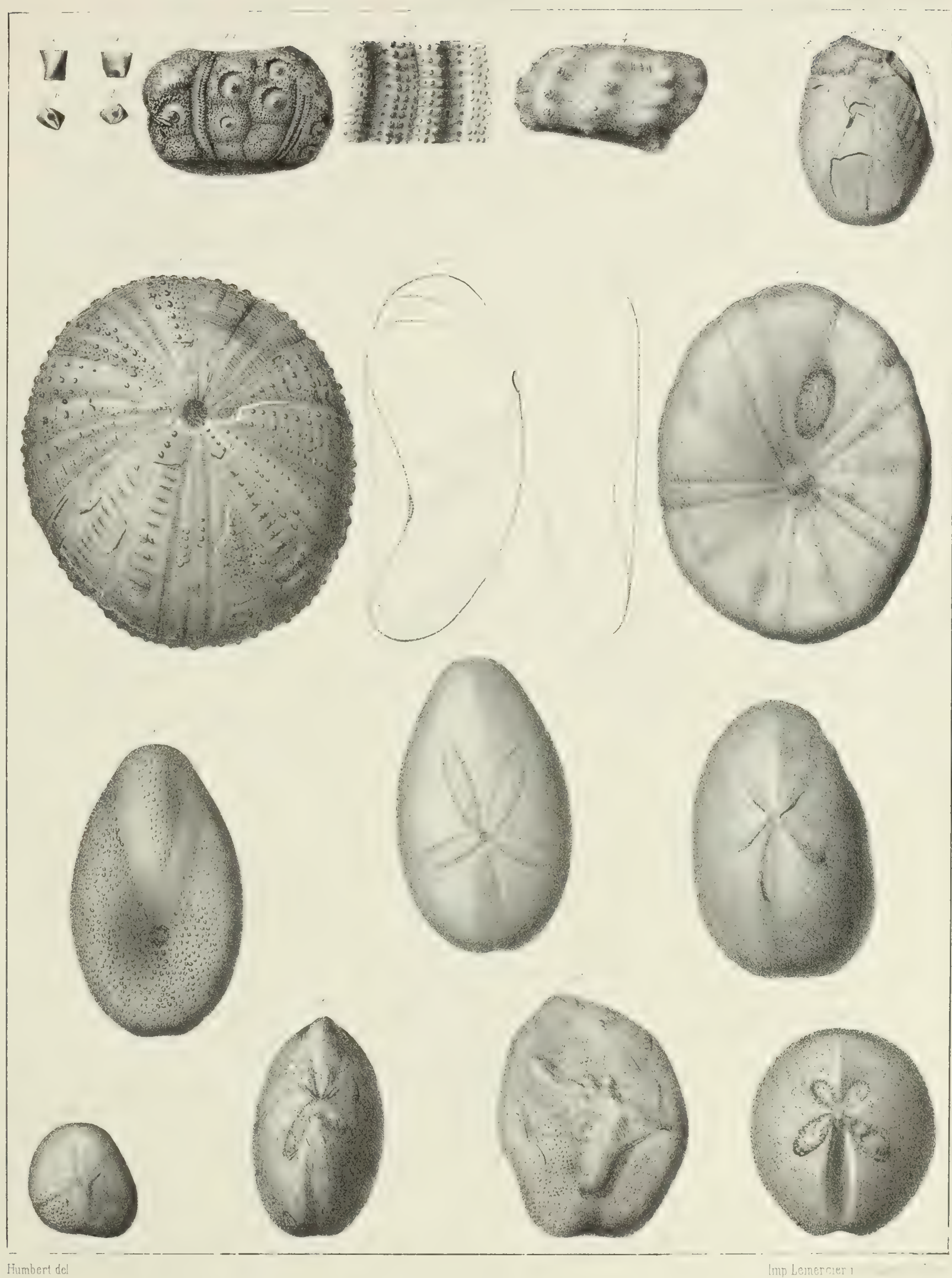


del. et lith. Imp. Lemercier, r. de Se

1 a b. *Pecten parvicosta*, Bell.
2 a b *P. amplus*, „
2 a' b' détails grossis de l'autre valve
3 *Lima Perezi*, Bell.

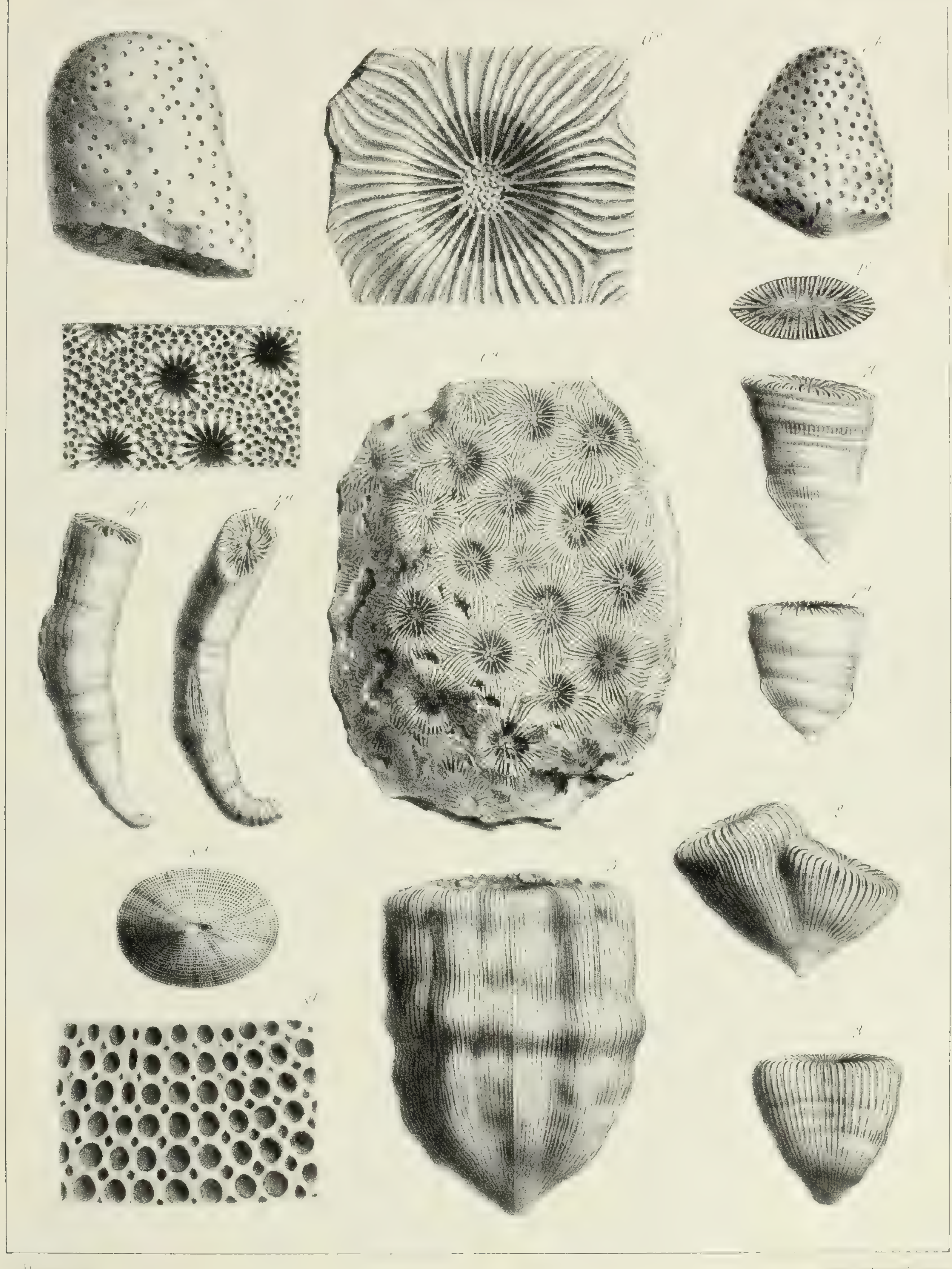
4 *Spondylus paucispinatus*, Bell.
5 a *Lima unistriata*. „
6. *Plicatula Cailliaudi* „
7 a b *Spondylus limoides* „
8-9 *S. horridus*

10 a *Pectunculus* sp. ind.
11 a *P. striatissimus*, Bell.
12. *Chama latilamellata*
13. *Mytilus ellipticus*

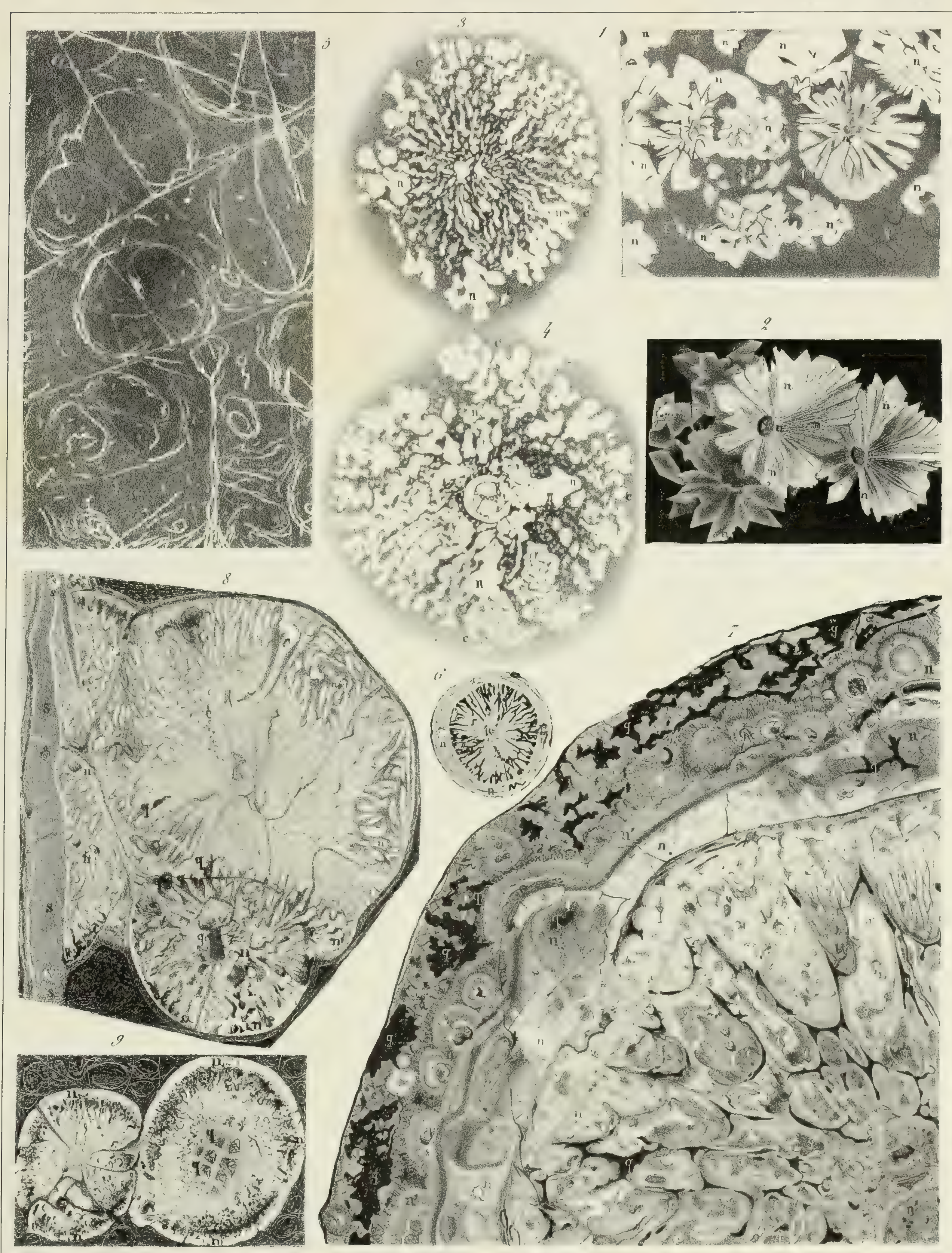


Humbert del — Imp Lemercier

1 ab 2 ab Goniaster spec ined	6 ab Salmacis Vandenheckei	11 Eupatagus
3 ab Cidaris nummulitica E.Sism	7 ab Amblypygus apheles "	12 Brissopsis contractus Des
4 Hemicidaris Archiaci "	8.9 Eupatagus navicella "	13 B. menippes, E.Sism

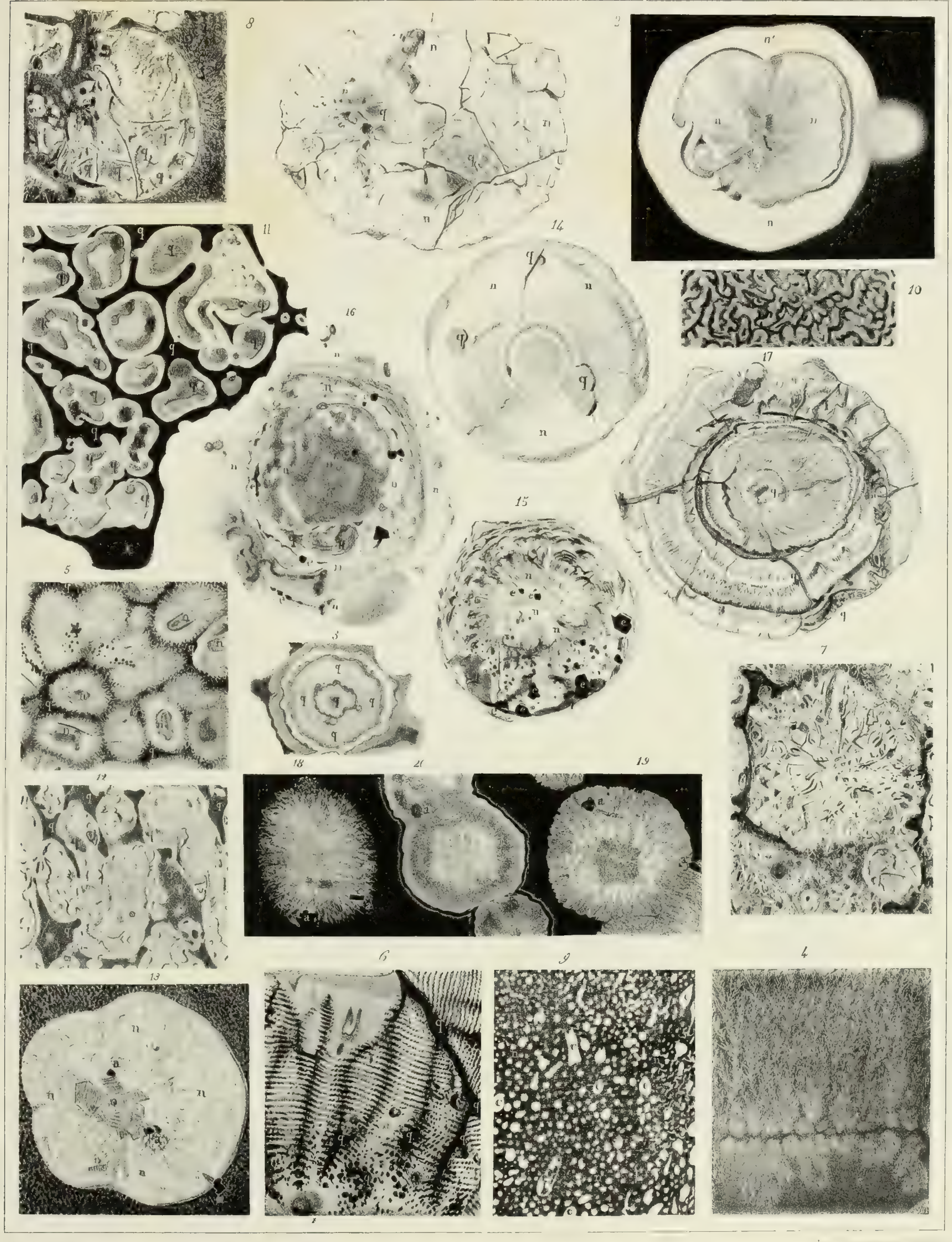


1 a, b, c *Flabellum Bellardii, Jules Haime*
2 *Trochocyathus ? Van den Heckei, M. Edw et J. Haime*
3 *Trochocyathus ? alpinus, M. Edw et J. Haime*



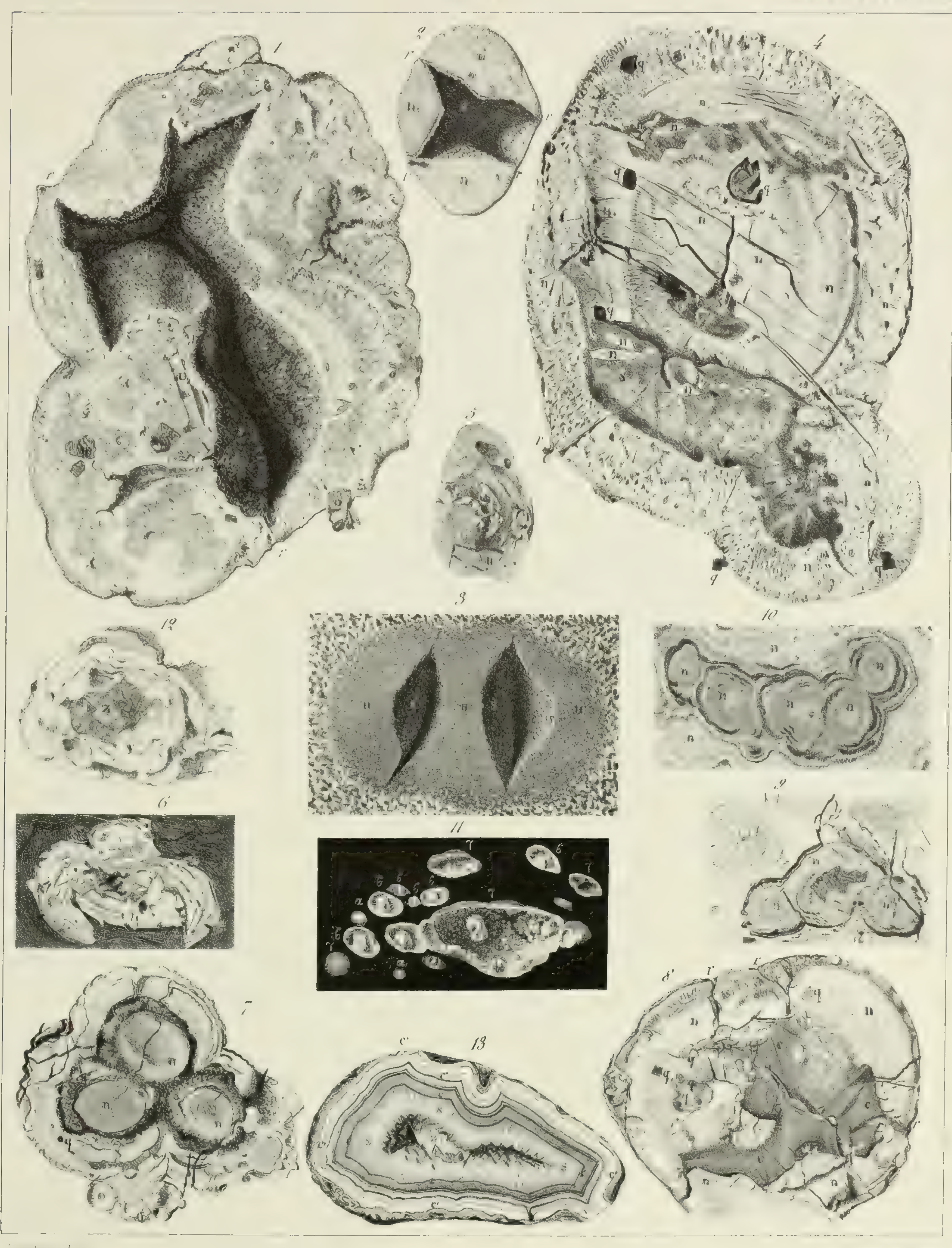
Humbert del

Roches globuleuses.



Humbert del.

Roches globuleuses.

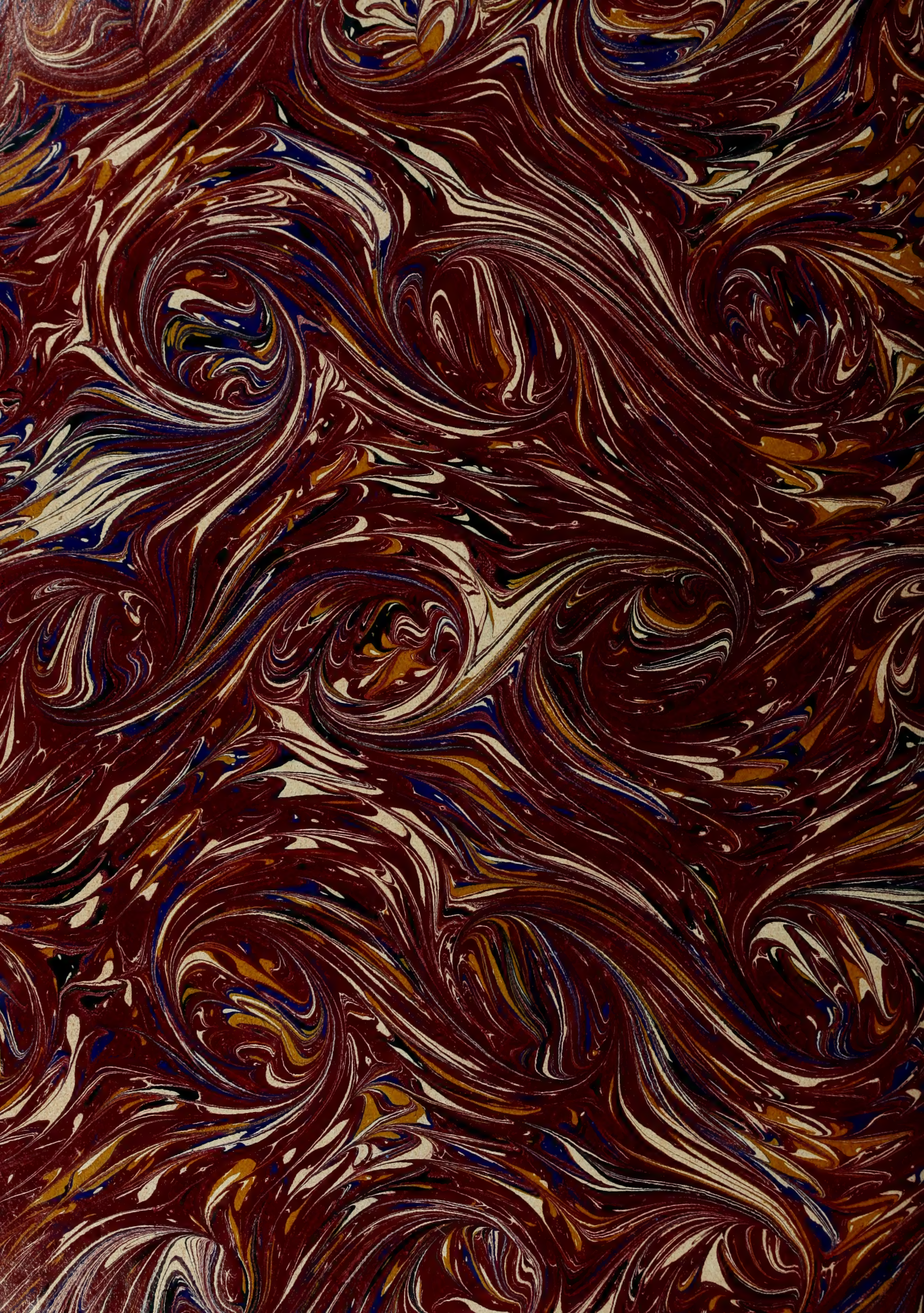


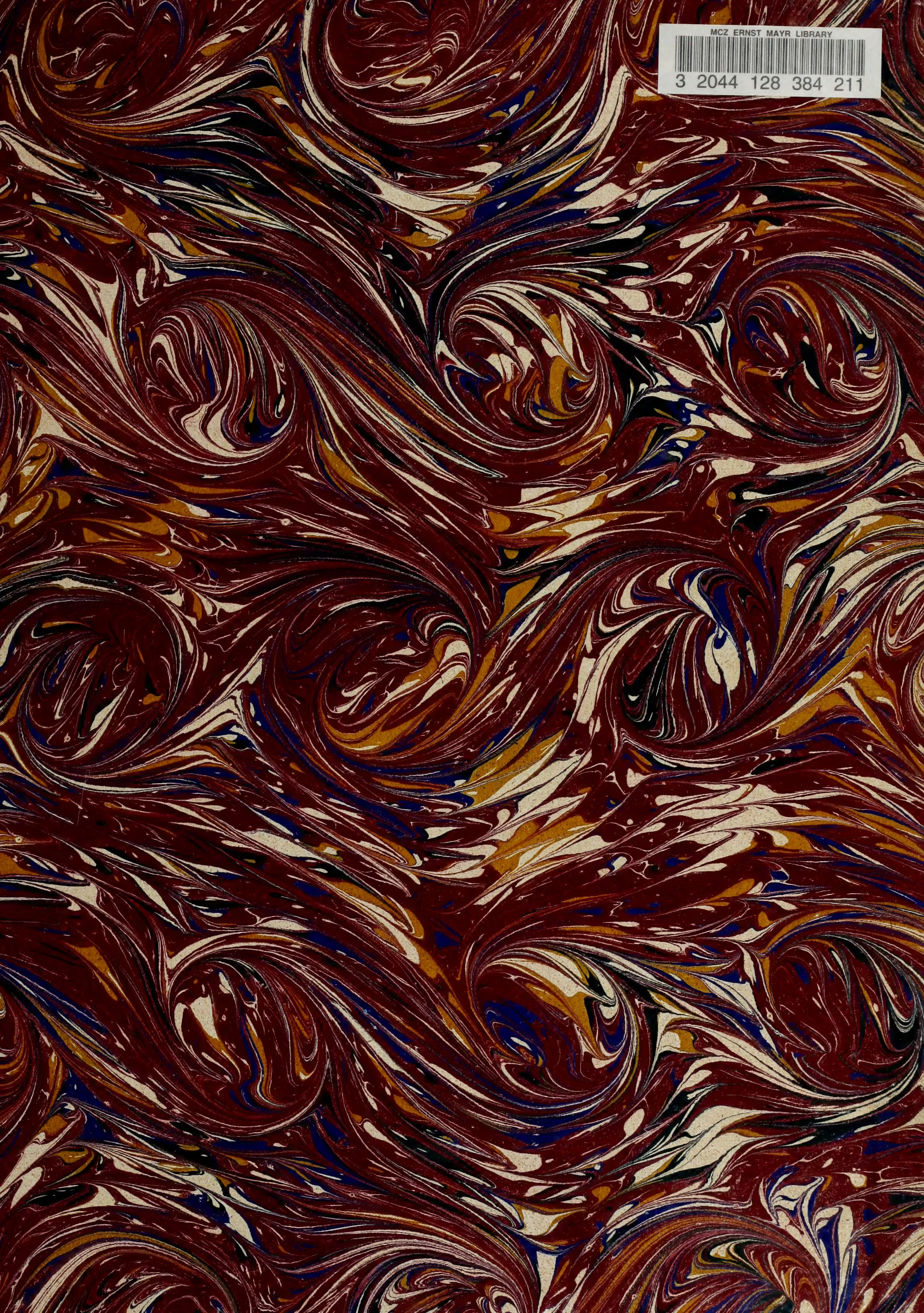
Roches globuleuses.



Humbert del. Imp. Lemercier Paris

Roches globuleuses.




MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 128 384 211

